

Régimen Jurídico de la Seguridad en Buques Graneleros (*Bulkcarriers Maritime Safety: Legal Aspects*)

Dr. Jaime Rodrigo de Larrucea. Profesor de Derecho Marítimo (UPC)

1.- Introducción

En la actualidad existen aproximadamente 5500 graneleros en servicio en todo el mundo, cifra que representa el 33% del arqueo de la flota mundial. Desde 1990 hasta mediados de mayo de 1997 se perdieron 99 graneleros y 654 personas perecieron con ellos ¹

	Size (deadweight tonnes)	No. in World fleet	% of World fleet (by vessel)
Handies	10 - 49,999 dwt	3312	64.7%
Panamax	50 - 79,999 dwt	1239	24.1%
Capesize	80,000+ dwt	572	11.2%

Fuente: INTERCARGO ²

Durante la pasada década la OMI ha aprobado una serie de medidas para mejorar la seguridad de este tipo de buques, proceso que culminó en noviembre de 1997 con la adopción, por una conferencia de la OMI, de un conjunto de nuevas reglas de gran importancia, cuyo propósito es evitar que los graneleros se hundan tras un accidente. Estas reglas entraron en vigor el 1 de julio de 1999.

¹ Sobre aspectos técnicos de los *bulk carriers*, ver con carácter general: EWART W.D., *Bulk Carriers* ed. Fairplay Londres 1983; *Bulk Handling & Transport*. Publicación de la Conferencia de Rotterdam Junio 1977, ed. Cargo Systems Londres 1977; BUSTABAD A. *El Bulkcarrier en la practica*, ed. Urmo Bilbao 1980

² Información extraída de la página web de INTERCARGO (*International Association of Dry Cargo Shipowners* con sede en Londres): www.intercargo.org (2003). No se encuentran incluidos en la presente tabla los OBO'S (*Ore/ bulk / ore carriers* o buques combinados/ *Combined Carriers*). Todas las referencias a esta entidad, salvo que expresamente se indiquen, proceden de esta fuente.

Si bien las nuevas reglas han supuesto un avance importante en la mejora de la seguridad de los graneleros, la OMI, incluso antes de que éstos entraran en vigor, ya estaba examinando nuevamente la seguridad intrínseca de estos buques tras la presentación de un informe sobre el hundimiento del granelero Derbyshire. El Derbyshire se hundió en 1980, arrastrando consigo a toda la tripulación, pero transcurrieron más de 10 años hasta que se localizaron los restos y se llevó a cabo un reconocimiento submarino detallado con el objetivo de descubrir las causas del siniestro. El informe sobre el Derbyshire presentado por la delegación del Reino Unido ante la OMI, contiene varias recomendaciones con respecto al proyecto y la construcción de los graneleros, los cuales están siendo examinados por la OMI.

El volumen de carga que se transporta a granel es enorme. En 1996, según datos proporcionados por INTERCARGO³, se transportaron por mar 1.092 millones de toneladas de mineral de hierro, carbón, grano, bauxita y fosfatos, en el año 2002 la cifra ascendió a tres billones de toneladas aproximadamente. Asimismo, otros 703 millones de toneladas de productos tales como acero, cemento, hierro en lingotes, fertilizantes y azúcar fueron transportados en buques de carga a granel.

³ La preocupación por las vidas de los navegantes y la seguridad de los buques significa que la seguridad es prioritaria en las actividades de INTERCARGO. De hecho, INTERCARGO tiene un comité técnico, conocido como CASTEC, que se reúne dos veces al año en Asia y Europa, para discutir sobre materias técnicas. Además organiza seminarios técnicos sobre muchos temas. El diseño y la seguridad de los graneleros ha sido un asunto muy importante en los trabajos de la OMI y del IACS (Programa de Operaciones Marinas) en los últimos años. Después de los años 80 y 90, cuando se perdieron una gran cantidad de graneleros y a sus tripulaciones, se inició un importante programa de trabajo. Este proceso culminó en el 1997 en cambios significativos de las regulaciones SOLAS y de las reglas del IACS, introduciendo nuevas previsiones para la resistencia estructural del casco y la resistencia a los daños. En respuesta a otras preocupaciones por la seguridad de los graneleros, la OMI ordenó varios estudios formales sobre la seguridad (FSA). En Diciembre de 2002, y después de la divulgación de los resultados de todos estos estudios, se tomaron una serie de recomendaciones por parte de la OMI. En la actualidad se están llevando a cabo trabajos de enmienda al Convenio SOLAS. Las nuevas reglas incluirán, por ejemplo, la obligatoriedad de doble casco para todos los nuevos graneleros, y no entrarán en vigor hasta el 2006. INTERCARGO, que goza de status de observador en la OMI y colabora con asociaciones industriales afines tales como el IACS, continúa representando los intereses de sus miembros y participa activamente en los procesos de toma de decisiones. INTERCARGO sigue supervisando las pérdidas de graneleros. Lleva compilando información estadística desde 1990, y produce un informe anual que enumera las pérdidas anuales y analiza los datos relativos a la década anterior. Las tendencias indican que el número de buques, de vidas y la pérdida de peso muerto sigue bajando, mientras que la edad media de los graneleros que naufragan aumenta. INTERCARGO apoya activamente el régimen de inspección del PSC como método eficaz para eliminar los sub-estándares de navegación. La asociación ha redactado una guía para buques implicados en el comercio a graneles y anima a todos los navieros a rellenar un informe de inspección para divulgar sus comentarios relativos a inspecciones que han causado preocupación. Esta guía se ha publicado también junto a la asociación del *P & I North of England* y contiene una serie de indicaciones relacionadas con la prevención de pérdidas. INTERCARGO sigue supervisando las detenciones de graneleros divulgadas por el MOU de París y de Tokio y del US Coast Guard. Los datos para el primer trimestre de 2003 revelan que buques propiedad de asociados de INTERCARGO llegaron apenas al 8 % de las detenciones de graneleros por deficiencias llevadas a cabo por el PSC en el ámbito del MOU de París, de Tokio y del US Coast Guard – un dato expresivo de calidad para la citada asociación.

Según datos del Consejo Internacional del Grano, en 1996-1997 (julio a junio) el volumen total del comercio de trigo alcanzó la cifra de 91,3 millones de toneladas métricas, siendo los Estados Unidos de América, Australia y el Canadá los principales exportadores, con 26,5, 17,4 y 17 millones de toneladas respectivamente. Los mayores importadores fueron Irán, con 6,7 millones de toneladas, Egipto, con 6,2 y el Japón con 5,3. Además, en ese mismo periodo, se transportaron 88,8 millones de toneladas de cereales secundarios (maíz, mijo y centeno). Los mayores exportadores fueron los Estados Unidos con 53,1 millones de toneladas, la Argentina con 10,6 millones de toneladas, y la Unión Europea, con 8,1 millones de toneladas, y los principales importadores fueron el Japón, con 20,3 millones de toneladas, Corea del Sur, con 9,2 millones de toneladas y Arabia Saudita, con 6,3 millones de toneladas.

Las cargas de grano tienden a contraerse en el transcurso de un viaje debido a que el aire que hay entre los granos es expulsado cuando éstos se asientan (este fenómeno se denomina "asentamiento"). Se forma entonces un vacío entre la parte superior de la carga y la tapa de escotilla. Esto hace que la carga se mueva de lado a lado con el balance y cabeceo del buque. Este movimiento puede provocar que el buque escorde, y aunque inicialmente el buque tienda a corregir naturalmente este movimiento, la escora puede hacerse más pronunciada. En el peor de los casos el buque puede zozobrar.

Este problema era sobradamente conocido y en el Convenio SOLAS de 1960 se había dedicado un capítulo entero (el capítulo VI), a las medidas de precaución que debían adoptarse para impedirlo. Estas reglas eran mucho más ventajosas desde un punto de vista económico que las adoptadas en el Convenio SOLAS de 1948, en el cual se prescribía el uso generalizado de accesorios provisionales, que cada vez eran más costosos, o el transporte del grano ensacado. Muchos países hicieron efectivas estas disposiciones inmediatamente, pese a que el Convenio no entró en vigor hasta 1965.

Sin embargo, la experiencia demostró pronto que las nuevas reglas adolecían de algunas deficiencias en lo referente a la seguridad, y en un plazo de cuatro años se perdieron seis buques que habían sido cargados de acuerdo con las reglas del Convenio SOLAS de 1960.

La OMI comenzó a analizar este problema a principios de 1963 y pidió a los capitanes de buques que aportaran información para poder llevar a cabo un amplio estudio. Estudios y pruebas posteriores demostraron que algunos de los principios en los que se basaban las reglas de 1960 no eran válidos. En especial, se comprobó que en el Convenio de 1960 se subestimaba el asentamiento que se produce en las cargas de grano transportadas a granel. Este dato fáctico hacía inviables las prescripciones básicas del Convenio.

En consecuencia, la Asamblea de la OMI de 1969 aprobó nuevas reglas para el transporte de grano (resolución A. 184) que se conocieron con el nombre de "Reglas equivalentes de 1969 para el transporte de grano", y se invitó a los Gobiernos a que adoptaran inmediatamente las nuevas reglas en

vez de aplicar las prescripciones relativas al transporte de grano que figuraban en el Convenio SOLAS de 1960.

La experiencia de los viajes efectuados durante los tres años siguientes demostró que las reglas equivalentes para el transporte de grano garantizaban una mayor seguridad de la carga y, además, resultaban también más prácticas y económicas que las reglas de 1960. Tras introducir en ellas pequeñas enmiendas dictadas por la experiencia, dichas reglas se tomaron como base de las nuevas prescripciones de carácter internacional que serían incorporadas posteriormente en el capítulo VI del Convenio SOLAS de 1974.

Si bien el grano fue la única carga a granel a la que se dedicó un capítulo especial en el Convenio SOLAS de 1960, la OMI también elaboró un código de carácter internacional titulado Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel (Código de Cargas a Granel), que fue aprobado en 1965.

Desde entonces el Código ha sido actualizado regularmente y está permanentemente sometido a examen por el Subcomité de Transporte de Mercancías Peligrosas, Cargas Sólidas y Contenedores. Las prácticas en él recomendadas están destinadas a los Gobiernos, los armadores y los capitanes de buques. Su propósito es dar a conocer a todos los interesados un método internacionalmente aceptado para hacer frente a los riesgos del transporte de carga a granel.

El Código de Cargas a Granel fue enmendado en repetidas ocasiones. Sin embargo, en 1991 la OMI decidió revisar el capítulo VI del Convenio SOLAS y aprovechar la ocasión para reformarlo en su totalidad. La principal modificación introducida en dichas enmiendas, que entraron en vigor el 1 de enero de 1994, fue ampliar el capítulo para que incluyera a otras cargas, entre ellas las cargas a granel. El nuevo capítulo VI recibió el título "*Transporte de carga*". Su texto es mucho más corto que el anterior, pero sus disposiciones se apoyan en varios códigos. La ventaja fundamental de incluir prescripciones en un código y no en un convenio es que en aquél se pueden introducir enmiendas con más facilidad.

Los códigos que contienen las disposiciones más importantes para la seguridad de los graneleros son: el Código de Cargas a Granel revisado y un nuevo código de aplicación obligatoria: el Código internacional para el transporte sin riesgos de grano a granel (Código Internacional para el Transporte de Grano).

Al igual que las primeras reglas sobre el transporte de grano, el Código está elaborado para evitar que determinadas características del grano, cuando éste se transporta a granel, constituyan un peligro para la estabilidad de los buques. El Código es aplicable a todos los buques que transportan grano a granel, incluidos los existentes y los de arqueo bruto inferior a 500 toneladas. La parte A contiene prescripciones especiales y orientaciones sobre la estiba del grano y el uso de dispositivos especiales para el grano. La parte B trata del cálculo de los momentos escorantes y de las hipótesis generales.

2.- Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel (Código CG)

La versión revisada del Código de Cargas a Granel trata de tres tipos esenciales de carga a granel: aquellas que pueden licuarse, las que encierran riesgos de naturaleza química y las que no corresponden a ninguna de esas dos categorías pero que pueden, no obstante, encerrar otros riesgos.

El Código pone de relieve los peligros relacionados con el transporte de ciertos tipos de cargas a granel, da orientación sobre los procedimientos que han de adoptarse, enumera productos típicos que actualmente se transportan a granel, ofrece asesoramiento acerca de sus propiedades y sobre la forma de manipularlos, y describe los procedimientos de prueba que han de emplearse para determinar las características de este tipo de cargas.

El Código contiene una serie de precauciones generales y advierte que es muy importante hacer que las cargas a granel se distribuyan adecuadamente por todo el buque de modo que la estructura no esté nunca sometida a esfuerzos excesivos y el buque tenga un grado suficiente de estabilidad.

Las condiciones de carga varían según la densidad de la carga transportada. La relación entre la capacidad en volumen y la capacidad en toneladas de peso muerto de un buque normal es de 1,4 a 1,7 metros cúbicos por tonelada. La relación entre el volumen de carga y su masa es lo que se conoce como factor de estiba. Cuando se transportan cargas a granel de gran densidad y con un factor de estiba igual o inferior a 0,56 metros cúbicos hay que prestar especial atención al modo en que se distribuye el peso para evitar esfuerzos excesivos sobre la estructura del buque.

Cuando se embarcan cargas a granel, éstas tienden a formar un cono. El ángulo que se forma entre la pendiente del cono y el fondo de la bodega varía en función de la carga y esto es lo que se denomina ángulo de reposo. Algunas cargas de alta densidad, tales como el mineral de hierro, forman un cono alto, mientras que otras, como el grano, forman un ángulo mucho menor. Las cargas con un ángulo de reposo pequeño son más susceptibles de experimentar corrimiento durante el viaje y han de tomarse precauciones para que el movimiento de la carga no afecte a la estabilidad del buque. Por otro lado, el mismo peso de las cargas de alta densidad puede afectar a la estructura del buque.

Después de abordar el tema de las precauciones generales, el Código se refiere a las cargas que tienen un ángulo de reposo igual o inferior a 35 grados y a continuación a aquellas que tienen un ángulo de reposo mayor.

Las cargas que tienen un bajo ángulo de reposo son especialmente susceptibles de moverse sobre superficies secas a bordo del buque. Para solventar este problema, el Código señala que la carga se enrasará de modo

que tenga una nivelación aceptable y los espacios de carga se llenaran lo más posible, pero sin que el peso resulte excesivo para la estructura que lo reciba.

Deben adoptarse disposiciones especiales para estiba de las cargas secas que se deslizan con facilidad, por ejemplo, utilizando medios de sujeción tales como arcadas o arcos. El Código destaca la importancia del enrasado como medio eficaz de reducir la posibilidad de corrimiento de la carga, especialmente en los buques pequeños de eslora inferior a 100 metros.

El enrasado también contribuye a que disminuya la oxidación, al reducir la superficie expuesta a la atmósfera. También ayuda a eliminar el efecto de "embudo", que en el caso de determinadas cargas, como el hierro obtenido por reducción directa y algunos concentrados, puede causar combustión espontánea. Esto sucede cuando los vacíos en la carga permiten el ascenso de los gases calientes al tiempo que succionan aire.

El Código enumera otros peligros que pueden existir. Algunas cargas, por ejemplo, pueden oxidarse con la consiguiente reducción de oxígeno, la posible emisión de humos tóxicos o de autocalentamiento. Otras pueden emitir humos tóxicos sin que haya oxidación o cuando están húmedas. Es importante que el cargador informe al capitán si existen peligros de carácter químico. El Código enumera las precauciones que deben tomarse.

El Código también especifica los diferentes procedimientos de muestreo y pruebas que deberían realizarse antes del transporte de concentrados y materiales similares, así como el procedimiento de prueba recomendado para los laboratorios.

El Código contiene siete apéndices en los que se da información sobre determinadas cargas. En el apéndice A, por ejemplo, se enumeran las cargas que pueden licuarse y el apéndice B contiene una larga lista de materias que encierran riesgos de naturaleza química. Algunas de esas materias también aparecen en el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG) cuando se transportan en bultos, pero otras, por el contrario, sólo se tornan potencialmente peligrosas si se transportan a granel, por ejemplo al reducir el oxígeno en un espacio de carga o por tener tendencia al autocalentamiento. Tal es el caso de las virutas de madera, el carbón y el hierro obtenido por reducción directa.

El apéndice C trata de las cargas a granel que no son susceptibles de licuarse ni encierran riesgos de naturaleza química. El apéndice D proporciona información adicional sobre los procedimientos de prueba, aparatos y normas a los que se refiere el Código. El apéndice E contiene las fichas de emergencia correspondientes a las materias que se enumeran en el apéndice B. En el apéndice F se dan recomendaciones para la entrada en los espacios de carga, tanques, cámaras de bombas, tanques de combustible y otros compartimentos cerrados similares. El apéndice G contiene procedimientos para la vigilancia del gas en las cargas de carbón.

En 1990, el Comité de Seguridad Marítima publicó una circular (MSC/Circ.531) en la que advertía de los riesgos que entraña el corrimiento de la carga y pedía a los Gobiernos de los Estados Miembros que siguieran las recomendaciones revisadas sobre enrasado que figuraban en la edición del Código de 1989 y que están encaminadas a reducir al mínimo el riesgo de derrumbes por deslizamiento.

3.- La mejora de la seguridad de los graneleros

Las medidas tomadas por la OMI contribuyeron indudablemente a resolver muchos de los problemas relacionados con el transporte de carga a granel, tales como el corrimiento de carga y la consiguiente pérdida de estabilidad del buque. Durante los años ochenta el número de accidentes de graneleros disminuyó y en opinión de muchos observadores parecía que el problema general de la seguridad de los graneleros se había resuelto.

Sin embargo, en 1990 la situación cambió bruscamente: se hundieron 20 graneleros y 94 personas perdieron la vida. En 1991 se hundieron otros 24 graneleros, con un saldo de 154 muertos. Este cambio fue tan espectacular e inesperado que cundió la alarma en toda la comunidad marítima internacional.

En mayo de 1994, el Comité de Seguridad Marítima examinó el trabajo llevado a cabo hasta la fecha sobre la mejora de la seguridad de los graneleros. Coincidió con la opinión del Secretario General de que las medidas tomadas hasta el momento habían dado como resultado un cuerpo exhaustivo de normas. Sin embargo, durante el año 1994 la cifra de siniestros de graneleros aumentó de nuevo, con considerable pérdida de vidas humanas. El Comité convino, según consta en la circular MSC/Circ.646, que estos accidentes *"dan la impresión de que no es la falta de normativa la responsable de estas tragedias, sino su inadecuada implantación y cumplimiento"*.

En un documento que INTERCARGO presentó a la OMI en octubre de 1994, también se señalaba que el índice de siniestros podía empeorar muy rápidamente. En los primeros siete meses de 1994 hubo siete siniestros graves de graneleros, cuatro de ellos debidos a un fallo de las planchas o a la desaparición del buque. INTERCARGO propuso una serie de medidas destinadas a mejorar la seguridad tanto a corto como a largo plazo y que se basaban en orientaciones sobre la vigilancia de esfuerzos durante las operaciones de carga y descarga, consejos sobre cómo mitigar los esfuerzos en el mar, tales como los debidos a la corrosión o al corrimiento de la carga, resaltar la importancia de los planes mejorados de reconocimientos, analizar las características de proyecto de los buques nuevos y examinar los factores humanos tales como la adecuada formación de los tripulantes.

Cuando el Comité de Seguridad Marítima se reunió en su 64º periodo de sesiones, en diciembre de 1994, lo hizo con el convencimiento de que, a pesar de todo lo que se había logrado en los últimos años para hacer que el transporte de carga a granel fuera más seguro, aún quedaba mucho por

conseguir. El Comité creó un grupo de trabajo coordinado por Australia, encargado de examinar el tema íntegro de la seguridad de los graneleros, concentrándose en seis áreas principales, a saber:

- normas de conservación de la flotabilidad (coordinado por Italia)
- normas de proyecto y construcción (IACS)
- normas de explotación (Canadá)
- prescripciones sobre reconocimiento (Estados Unidos)
- interfaz buque-tierra (Cámara Naviera Internacional) y
- gestión y formación (Noruega).

En el informe que el Grupo de trabajo por correspondencia presentó al Comité, en el 65º periodo de sesiones en mayo de 1995, se proponía una serie de medidas para incrementar las posibilidades de supervivencia de los graneleros en alta mar. La importancia de tales medidas se destacaba con la afirmación del Grupo de que durante el periodo 1990-1994 se habían perdido 77 granerelos y un total de 532 vidas humanas. Los buques de más de 15 años representaban el grupo que registraba la mayoría de las pérdidas, y el 44% de los buques se perdieron o pudieron haberse perdido debido a averías estructurales o al mal tiempo.

El representante de la IACS informó al Comité de Seguridad Marítima de que era preciso investigar más esta cuestión antes de poder asesorar a la OMI en cuanto al alcance del problema y las medidas que podrían tomarse para resolverlo. Como consecuencia de ello, muchas delegaciones se mostraron reticentes a ratificar propuestas relativas a la resistencia estructural de los buques existentes hasta que la IACS hubiera terminado su estudio. Algunos países también sugirieron evaluar la eficacia de otras soluciones, como un programa mejorado de reconocimientos y la aplicación del Código internacional de gestión de la seguridad, antes de exigir modificaciones importantes de los buques existentes.

En diciembre de 1996, el Comité trataría de nuevo con carácter prioritario el tema de la seguridad de los graneleros, pero el estudio de la IACS no estaba aún terminado. No obstante, la IACS presentó un informe a la OMI en el que se mostraba que, en determinadas circunstancias, la carga que se ha embarcado de modo no homogéneo y cuya densidad es inferior a 1,78 toneladas por metro cuadrado, puede producir mayores esfuerzos en ciertas partes de los mamparos transversales acanalados estancos en caso de inundación de la bodega. La IACS se comprometió a elaborar otro informe, llamado Estudio de consecuencias de la IACS, que estaría listo para que el Comité de Seguridad Marítima lo examinase en su 68º periodo de sesiones, en mayo de 1997.

Cuando el CSM se reunió de nuevo en mayo de 1997, en su 68º periodo de sesiones, la IACS había terminado su Estudio de las consecuencias. El estudio

confirmaba lo que habían indicado estudios previos, es decir, que los buques de más edad eran los más vulnerables a las averías y que el punto crucial era el mamparo entre las bodegas 1 y 2, ya que el 40% de los siniestros de buques se producían por la entrada de agua en la bodega número 1. Si se reforzaba esa bodega, se podría reducir la posibilidad de que se rompiera ese mamparo debido a la presión y de que el buque se hundiera al suceder lo mismo con los mamparos siguientes.

Incluso antes de que se llegara a un acuerdo en la OMI, en diciembre de 1996 el Consejo de la IACS había ratificado la decisión de exigir, como condición para la clasificación de un buque, que los mamparos transversales situados entre las bodegas 1 y 2 y la estructura del doble fondo de la bodega número 1 cumplieran la nueva normativa de la IACS. Esta normativa sería aplicable a todos los graneleros de forro sencillo y de eslora superior a 150 metros.

Cuando el CSM se reunió en mayo de 1997 para discutir estos extremos tenía como telón de fondo dos graves pérdidas de graneleros sucedidas a principios de año: la del *Albion Two*, con 25 tripulantes a bordo, y la del *Leros Strength*, que se saldó con la muerte de 20 tripulantes. Ambos buques habían sido objeto de un reconocimiento especial poco antes de que se hundieran, lo que ponía de manifiesto la necesidad de revisar la normativa existente.

Después de una reunión de ocho días, el Comité llegó a un acuerdo sobre una serie de proyectos de reglas para mejorar la seguridad de los graneleros. Las delegaciones convinieron en que se debía redactar un nuevo capítulo XII del Convenio SOLAS, dedicado a la seguridad de graneleros y que contuviera esas reglas. Se acordó que las enmiendas serían examinadas en noviembre de 1997, en una conferencia que se celebraría al mismo tiempo que el vigésimo periodo de sesiones ordinario de la Asamblea de la OMI.

El CSM acordó también propuestas de enmiendas a las Directrices sobre el programa mejorado de inspecciones durante los reconocimientos de graneleros y petroleros (Resolución A.744 (18)), para hacer más completas las directrices. Además, las enmiendas introducen una nueva sección, titulada "*Reparación rápida y completa de los graneleros en caso de avería o deterioro de las bodegas de carga*", en la cual se establece que toda avería o excesivo deterioro que sobrepase los límites permisibles deberá repararse inmediatamente.

4.- Capítulo XII del SOLAS

La Conferencia de noviembre de 1997 sobre el SOLAS adoptó un nuevo capítulo XII del SOLAS titulado "*Medidas de seguridad adicionales aplicables a los graneleros*", el cual entró en vigor el 1 de julio de 1999.

Las nuevas reglas contienen prescripciones sobre flotabilidad y características estructurales que tienen como finalidad evitar que los graneleros

se hundan cuando por cualquier razón entra agua a bordo. Los buques existentes que no cumplen las prescripciones aplicables tienen que ser reforzados, reducir su régimen de carga o ser destinados al transporte de cargas más ligeras, como pueden ser granos o madera

Las reglas estipulan que todos los graneleros nuevos de eslora igual o superior a 150 metros (construidos con posterioridad al 1 de julio de 1999) que transporten carga de densidad igual o superior a 1 000 kg/m³ deben tener resistencia suficiente para soportar la inundación de una cualquiera de las bodegas de carga, teniendo en cuenta los efectos dinámicos resultantes de la presencia de agua en la bodega y teniendo asimismo en cuenta las recomendaciones aprobadas por la OMI.

En cuanto a los buques existentes (construidos antes del 1 de julio de 1999) que transporten carga a granel de densidad igual o superior a 1 780 kg/m³, el mamparo estanco transversal entre las dos bodegas más cercanas a proa y el doble fondo de la bodega más cercana a proa, debe poseer suficiente resistencia para soportar la inundación y los efectos dinámicos concomitantes en la bodega más cercana a proa.

Las cargas de densidad igual o superior a 1 780 kg/m³ (cargas pesadas) comprenden el mineral de hierro, el hierro en lingotes, el acero, la bauxita y el cemento. Las cargas más ligeras, pero de densidad superior a 1 000 kg/m³ incluyen los granos, tales como el trigo y el arroz, y la madera.

La fecha en que el capítulo XII es aplicable a los graneleros existentes depende de la edad de éstos. Los graneleros de 20 o más años de edad el 1 de julio de 1999 tienen que cumplirlo para la fecha del primer reconocimiento intermedio, o reconocimiento periódico, si éste es anterior, posterior a dicha fecha. Los graneleros que tengan entre 15 y 20 años deben cumplirlo para la fecha del primer reconocimiento periódico posterior al 1 de julio de 1999 pero no después del 1 de julio de 2002. Los graneleros de menos de 15 años deben cumplirlo para la fecha de su primer reconocimiento periódico después que el buque alcance sus 15 años pero no con posterioridad a la fecha en la que el buque alcance los 17 años de edad.

Los criterios y las fórmulas empleados para determinar si un buque satisface en la actualidad las nuevas prescripciones, por ejemplo en lo que respecta al espesor del acero utilizado en las estructuras de los mamparos, o si es preciso aplicar refuerzos, se encuentran pormenorizados en las normas de la OMI aprobadas por la Conferencia.

De conformidad con el capítulo XII, los inspectores técnicos pueden tener en cuenta las restricciones aplicadas a la carga transportada al considerar la necesidad y el grado de reforzamiento del mamparo estanco transversal o el doble fondo. Cuando se imponen restricciones a la carga, el granelero debe marcarse permanentemente con un triángulo sólido en el forro exterior de su costado.

La Conferencia sobre el Convenio SOLAS también adoptó varias resoluciones, entre ellas las siguientes:

- Recomendación sobre el cumplimiento de la regla XII/5 del Convenio SOLAS

Esta resolución recoge un nuevo requisito al que tendrán que ajustarse los graneleros construidos el 1 de julio de 1999 o posteriormente y en la misma se hace referencia a las prescripciones unificadas de la IACS relativas a la resistencia longitudinal, la evaluación de los escantillones y la evaluación de la carga admisible de las bodegas de los graneleros de forro sencillo en el costado. La resolución insta a los Gobiernos a que se aseguren de que todos los graneleros de forro sencillo en el costado, estén o no clasificados por sociedades de clasificación que sean miembros de la IACS, cumplen las prescripciones unificadas de dicha Asociación.

-Normas para evaluar los escantillones del mamparo situado entre las dos bodegas de carga más cercanas a proa y para evaluar la carga admisible de la bodega de carga más cercana a proa.

En esta resolución se fijan las normas a este respecto, las cuales tienen carácter obligatorio de conformidad con la regla 6 del nuevo capítulo XII. Las normas técnicas están acompañadas de fórmulas para determinar cuándo es necesario renovar el acero y para calcular la carga admisible en las bodegas de un granelero, tomando en consideración las cargas y las fuerzas cortantes en el doble fondo.

- Recomendación sobre los instrumentos de carga.

En la resolución se insta a los Gobiernos a que apliquen la recomendación N° 48 de la IACS sobre instrumentos de carga cuando aprueben dichos instrumentos con arreglo a lo prescrito en la regla 11 del nuevo capítulo XII y a que se aseguren de que los instrumentos de carga ya instalados han sido aprobados de conformidad con las normas de organizaciones reconocidas.

-Interpretación de la definición de "*granelero*" que figura en el Capítulo IX/1.6 del Convenio SOLAS 1974, enmendado en 1994.

La resolución tiene como objetivo aclarar la definición de "*granelero*" recogida en el capítulo IX del SOLAS, por el cual se hace obligatoria la aplicación del Código internacional de gestión de la seguridad (Código IGS).

- Reconocimientos mejorados efectuados antes de la entrada en vigor de las enmiendas.

Mediante esta resolución se ofrece a los Gobiernos la posibilidad de permitir que los buques graneleros puedan transportar cargas pesadas (de una

densidad superior a 1 780 kg/m³), siempre que hayan sido objeto de un reconocimiento mejorado acorde con lo dispuesto en la regla XI/2, efectuado antes del 1 de enero de 1996.

-Continuación de la labor relativa a la seguridad de los graneleros.

En la resolución se hace un llamamiento al Comité de Seguridad Marítima de la OMI para que, con carácter de urgencia, examine de nuevo la seguridad de los graneleros a los que no se aplica el capítulo XII (por ejemplo aquellos cuya eslora es inferior a 150 metros) y para que elabore una definición de la expresión "forro sencillo en el costado" aplicable a los graneleros.

- Implantación del Código internacional de gestión de la seguridad (Código IGS)

En esta resolución se señala que numerosas compañías navieras que explotan graneleros todavía no habían obtenido la certificación estipulada en el Código IGS, según la información de la que disponía la OMI, y se insta a los Gobiernos a que redoblen sus esfuerzos por garantizar la implantación puntual y efectiva del Código IGS con respecto a los graneleros.

5.- La vigésima Asamblea

Al tiempo que se celebraba la Conferencia sobre el Convenio SOLAS, la Asamblea de la OMI examinaba también, en paralelo la cuestión de la seguridad de los graneleros. La Asamblea aprobó dos importantes resoluciones.

- A. 862 (20) Código de prácticas para la seguridad de las operaciones de carga y descarga de graneleros.

En el Código de prácticas se observa que varios accidentes de graneleros han ocurrido como consecuencia de operaciones carga y descarga deficientes y que las prácticas de seguridad podrían prevenir tales accidentes en lo sucesivo. El Código contiene recomendaciones para los propietarios de buques, capitanes, expedidores, armadores de graneleros, fletadores y empresas de terminales sobre la seguridad de las operaciones de manipulación, carga y descarga de cargas sólidas a granel. Comprende una lista de comprobaciones de seguridad buque-tierra para ayudar al personal del buque y del terminal a reconocer posibles problemas haciéndoles recorrer paso a paso los procedimientos y prescripciones, desde confirmar si es suficiente la profundidad del agua del puerto de atraque hasta comprobar si se ha comunicado al terminal el tiempo necesario para que el buque esté preparado para hacerse a la mar al terminar las operaciones de carga.

- A. 866 (20) orientación que ha de servir de guía a la tripulación de los buques y al personal de los terminales para realizar las inspecciones de los graneleros ⁴.

La resolución destaca las principales áreas de los graneleros que pueden ser susceptibles de corrosión o avería en forma de guía sencilla destinada a la tripulación de los buques y a los operadores de los terminales. En la orientación se hace observar que *"pueden ocurrir graves averías estructurales en los graneleros debido a las operaciones de carga y descarga, incluso averías importantes que pueden poner en peligro la seguridad del buque, o grietas de poca importancia que se pueden convertir en defectos graves antes del siguiente reconocimiento mejorado del buque"*. Por lo tanto las orientaciones recomiendan que las empresas de los terminales y los propios tripulantes del buque inspeccionen periódicamente las bodegas de carga, los tanques de lastre y las tapas de escotilla para localizar averías y defectos en una fase temprana.

6.- Más allá del nuevo capítulo XII del SOLAS

El nuevo capítulo XII sobre la seguridad de graneleros, es la culminación de un largo proceso en el que han participado Gobiernos, propietarios de buques y sociedades de clasificación, y que ha abarcado todos los aspectos de los graneleros, desde la explotación hasta el proyecto y la estructura del buque. Las reglas se basan en la premisa de que todos los aspectos posibles deben ser tomados en consideración. Se admite que el factor económico no puede ser ignorado, pero los costos de los cambios necesarios para cumplir las prescripciones existentes no deben utilizarse como pretexto para retrasar o interrumpir la implantación de cualquier medida necesaria. El reforzamiento de un granelero existente para que cumpla las nuevas prescripciones propuestas podría costarle a su propietario hasta 300.000 dólares de los Estados Unidos. Sin embargo, en el caso de un buque que lleve 30 tripulantes a bordo, esta cantidad tan sólo supone 10.000 dólares por cada vida que puede salvarse, sin considerar el coste de la carga y el valor del propio buque.

En las resoluciones que adoptó en 1997 la Conferencia sobre el Convenio SOLAS, se hace un llamamiento al CSM para que examine la seguridad de los graneleros a los que todavía no les es aplicable el nuevo capítulo XII (por ejemplo, los de eslora inferior a 150 m), lo que significa que la cuestión permaneció en el orden del día de dicho Comité.

⁴ El Código trata fundamentalmente de la seguridad de los buques que embarcan y desembarcan cargas sólidas a granel, salvo grano, y tiene en cuenta los problemas actuales, las prácticas más propicias y las prescripciones legislativas." Introducción a la Resolución A. 862 (20).

7.- El informe sobre el MV *Derbyshire*:

Mientras tanto, e incluso antes de que el nuevo capítulo XII entrase en vigor, la cuestión de la seguridad de los graneleros volvió al punto de mira de los expertos en seguridad marítima dado que en mayo de 1998 la delegación del Reino Unido en el CSM presentó los resultados de un informe sobre el siniestro en 1980 del granelero *Derbyshire* - un buque relativamente nuevo en ese entonces- el cual se hundió repentinamente durante una tormenta en el Pacífico, arrastrando consigo a toda la tripulación. Habiendo transcurrido más de una década se localizaron los restos del buque y se procedió a un detallado reconocimiento submarino con el objetivo de determinar las causas del hundimiento.

El informe sobre el siniestro apunta a posibles causas del accidente y contiene varias recomendaciones importantes con respecto al proyecto y la construcción de los graneleros las cuales se refieren especialmente a la protección del extremo de proa contra los efectos de los cáncamos de mar, a la reserva de flotabilidad y a la resistencia de las tapas de escotilla.

El CSM acordó volver a constituir el Grupo de trabajo sobre los graneleros (que fue el encargado de elaborar las reglas del capítulo XII del SOLAS) con el objetivo de que examinase estas cuestiones así como otras que quedaron pendientes desde la Conferencia de 1997, incluida la seguridad de los graneleros de eslora inferior a 150 metros, a los cuales no se aplica el nuevo Capítulo y la decisión de si el capítulo debe aplicarse también a los graneleros de doble forro en el costado además de a los de forro sencillo.

En diciembre de 1998, en el 70º periodo de sesiones del CSM, el Grupo de trabajo sobre los graneleros examinó las cuestiones planteadas en el informe sobre el *Derbyshire* . El CSM acordó remitir varias de las cuestiones al Subcomité de Estabilidad y Líneas de Carga y de Seguridad de Pesqueros (Subcomité SLF), a saber:

1. la resistencia de las tapas y de las brazolas de escotilla;
2. el francobordo y la altura de la amura;
3. la reserva de flotabilidad en el extremo de proa, incluidos los castillos de proa;
4. los medios estructurales para reducir la carga sobre las tapas de escotilla y la estructura de proa; y
5. el acceso a la cubierta de proa y a los espacios del extremo de proa.

Estas cuestiones se están examinando en el ámbito de la revisión en curso del Convenio de Líneas de Carga 1966. El CSM invitó a las delegaciones a que presentasen propuestas sobre otras cuestiones específicas, incluida la pérdida

de la capacidad de gobierno en los graneleros y temas de formación y explotación.

El CSM también pidió que se presentasen nuevos documentos relativos a las propuestas de que los graneleros nuevos estén equipados obligatoriamente con un refugio que flote libremente en caso de hundimiento y que los graneleros existentes estén equipados con botes salvavidas de caída libre.

Mientras tanto el CSM dio su visto bueno a diversas interpretaciones y aclaraciones solicitadas por la Conferencia SOLAS 1997 y las aprobó mediante una resolución MSC. Entre ellas la determinación de qué buques se consideran graneleros a los efectos de las funciones de supervisión por el Estado rector del puerto, la definición de granelero en el capítulo IX del SOLAS y la aplicación de la regla XII/9 del SOLAS sobre prescripciones para los graneleros que no pueden adaptarse a las disposiciones de la regla 4.2 debido al proyecto de sus bodegas de carga y de la regla XII/10 sobre declaración de la densidad de la carga sólida a granel.

7.1.- Causas del siniestro:

El estudio concluyó en abril de 2000, argumentando que el hundimiento fue causa de un fallo estructural, absolviendo a un fallo humano; junto a otros hundimientos de buques gemelos por las mismas causas (*Tyne Bridge* y *Kowloon Bridge*). Confirma la necesidad de trabajar la seguridad de los graneleros. Este buque fue construido el 1976, en UK, con una eslora de 281,94 m. y 9 bodegas, cada una con 2 escotillas (babor y estribor), constituyendo un arqueo de 91.655 GT.



Fuente: www.shipstructure.org

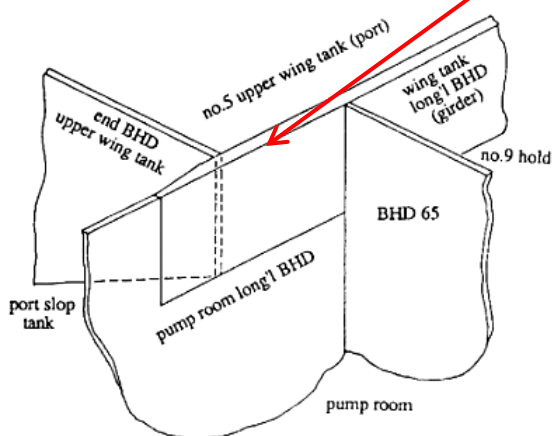
Al principio de la investigación se dudaba frente las causas de inundación de las bodegas o el fallo estructural longitudinal. En verdad, se encontró la popa separada 600 m. del resto del pecio; en la investigación se presuponen dos hipótesis de fallo estructural: fatiga de la cuaderna 65 o colapso “por ojo” de las escotillas.

Fallo por fatiga de la cuaderna 65:

Como sabemos, las cuadernas se enumeran de la 0 a (n-1), siendo “n” el número de cuadernas, empezando desde la popa. Por tal, significa que la cuaderna 65 está en la zona de popa, constituyendo un mamparo transversal estanco, separando la bodega 9 de la sala de bombas (esquema siguiente); lugar por el cual el *Derbyshire* se encontraba partido.

Existía un precedente en el diseño de esta parte tan conflictiva, curiosamente su gemelo anterior (*Furness Bridge*) disponía de la viga longitudinal (conocido como esloras) a través del mamparo transversal entrando hasta la sala de bombas, a diferencia del esquema de la derecha, correspondiente al *Derbyshire*⁵.

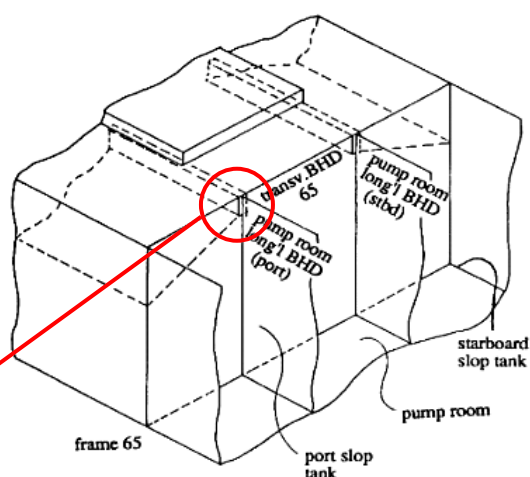
Entonces, este diseño¹ sería el siguiente:



Furness Bridge

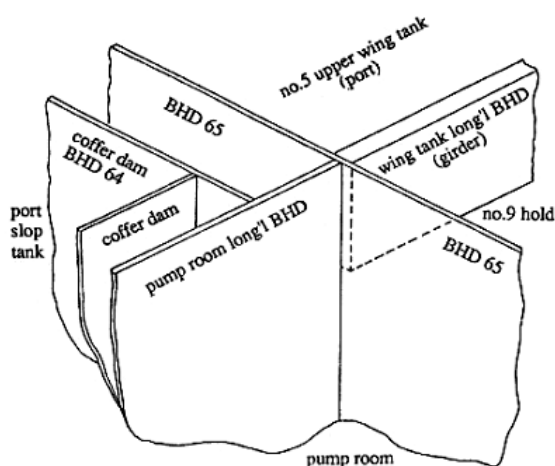
La conclusión de la investigación, a pesar de encontrar el pecio partido, fruto de la fatiga de los componentes, es que se partió durante el descenso de los 4.000 m. de profundidad existentes, no en superficie, por tanto el fallo estructural pasa a ser por colapso de las escotillas.

Colapso de las tapas de escotilla:



Esta prolongación de la eslora hasta el interior de la sala de bombas, aumenta la robustez frente momentos flectores.

Los diseños posteriores disponían de *cofferdams* para aislar la sala de bombas y la bodega 9 de el tanque de *slops*. Siguiente gráfico¹:

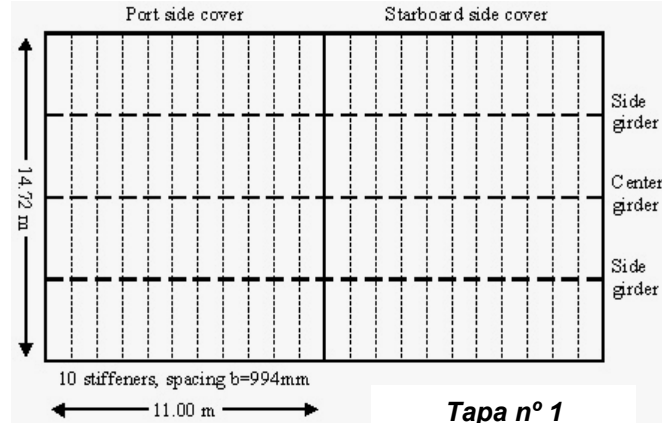


Inclusión de cofferdams

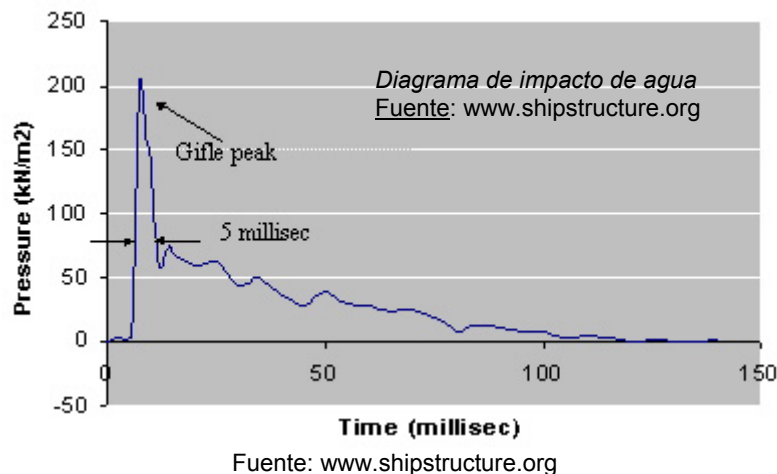
⁵ Gráficas que muestran los elementos estructurales de las bodegas de carga que pudieron sufrir daños por fatiga del material en el caso del buque *MV Derbyshire*. Gráficos, esquemas y conceptos obtenidos a través de la web [site: www.shipstructure.org](http://www.shipstructure.org).

Si ya consideramos la disminución del francobordo de este buque, clasificado como “B” en el Convenio Internacional de Líneas de Carga (1966), donde se les permite rebajar el francobordo inicial por las reglas 27, 28, 30, 31 y 37 (Protocolo 1988). Todo ello, da lugar a tener constantemente la cubierta barrida por la mar con más facilidad, con los consecuentes impactos sobre las planchas de cubierta y tapas de escotilla.

Según las reglas del *Det Norske Veritas* (part. 3, Ch.1 Sec.8) la sección modular de las vigas (“girders”) debería ser de 8.133 cm^3 ; la investigación dio los siguientes valores: 2.330 cm^3 y 4.251 cm^3 para las laterales y central respectivamente.⁶



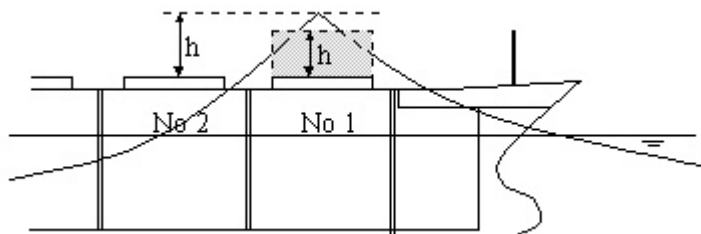
Obviamente, las tapas no sólo han de soportar las presiones estáticas, sino también las dinámicas, originadas por los golpes de mar, los cuales provocan impulsos de presión importantes; provocando un tipo peculiar de fracturas en las planchas (*gifle peak*), las cuales fueron encontradas en el pecio del *Derbyshire*. Entonces, según las *rules* del *DnV* (part. 3, Ch 1, Sec 4) la presión estática de diseño debe ser de $1,75 \text{ tons/m}^2$, que equivalen en otras unidades de presión a $17,2 \text{ kN/m}^2$; extremadamente menor comparado con la carga de 200 kN/m^2 que puede alcanzar un impacto de agua (ver gráfico).



Por todo ello, se cuestionó la posible gran altura de ola que se pudo encontrar el *Derbyshire* durante el tifón. Con la presión de diseño inicial no habría colapso hasta que la altura por encima de la proa de 5,3 m.; entonces en este tifón el buque sufrió olas con más altura llevándolo al colapso. De ahí,

⁶ Gráficas que muestran la disposición de las tapas de escotilla, el diagrama de impacto del agua de mar sobre las mismas, y la altura sobre cubierta que alcanzaron en el caso del buque *MV Derbyshire*

que las últimas *rules* hayan fijado que la carga de diseño pueda soportar alturas por encima de la proa de 9 m. para tapa nº1; 7,5 m. nº2; 6 m. nº3 (DnV 1998, ABS 1995).



8.- Estudio EFS en *bulkcarriers* por Japón (MSC 75/5/2)

Es común que todo estudio estadístico sirva para ver dónde un sistema falla, y por ello cómo mejorar. De ahí que el Comité de Seguridad Marítima (MSC), encargara un estudio de la Evaluación Formal de la Seguridad (EFS o FSA); en este caso realizado por Japón.

Este análisis ha estimado por año y tipología de granelero los accidentes sucedidos, elaborando varios diagramas de causas frente 4 escenarios principales: inundación, fallo estructural por tiempo duro, fallo estructural durante la carga y cambio estado de la carga en el mar. El cuadro siguiente recoge los impresionantes números de accidentes:⁷

⁷ Tabla que muestra las incidencias sufridas por buques graneleros y su causa desde 1978 hasta el 2000, en función de las dimensiones del buque.

Scenario	Accident group	Number of casualties					
		Cape-size	Pana-max	Handy-size	Small-handy	Sum	
1	-1	1. Flooding into cargo holds due to structural failure	25 (13)	21 (15)	67 (28)	33 (21)	146 (77)
		2. Presumed water ingress (detail unknown)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	5 (5)	6 (6)
		(Sub-total)	25 (13)	21 (15)	68 (29)	38 (26)	152 (83)
		3. Flooding into other compartments due to structural failure	7 (1)	8 (0)	32 (6)	9 (5)	56 (12)
		(Total for Scenario-1-1)	32 (14)	29 (15)	100 (35)	47 (31)	208 (95)
-2		4. Flooding into Fore Peak due to failure of deck fittings, etc.	1 (1)	2 (0)	5 (0)	1 (0)	9 (1)
	-3	5. Water ingress due to hatch covers failure or their securing failure	4 (0)	1 (1)	14 (7)	1 (0)	20 (8)
		(Total for Scenarios-1-2 and -1-3)	5 (1)	3 (1)	19 (7)	2 (0)	29 (9)
		(Total for Scenario-1-1 to -1-3)	37 (15)	32 (16)	119 (42)	49 (31)	237 (104)
	2	6. Structural failure without water ingress in heavy weather	20 (2)	8 (0)	17 (0)	7 (1)	52 (3)
3	7. Structural failure during loading operation	2 (1)	2 (1)	5 (0)	3 (1)	12 (3)	
4	8. Accident due to cargo shift at sea	0 (0)	0 (0)	8 (2)	11 (5)	19 (7)	
none	9. Water ingress in moderate sea condition or through piping; then, excluded from the study	4 (0)	11 (2)	13 (2)	12 (4)	40 (8)	
Total		63 (18)	53 (19)	162 (46)	82 (42)	360 (125)	

Nota 1: valores en paréntesis son pérdidas totales

Nota 2: el período de muestreo es de 1978-2000

Aparte que todos los resultados son sorprendentes, destacan los *handy bulkcarriers* superando en creces el nº de accidentes respecto a los otros tipos; además destacar los 237 siniestros por algún tipo de inundación frente los 360 siniestros analizados (66 %).

Finalmente, se ilustra los siniestros de graneleros por tamaño y año y el posible efecto del ESP (*enhanced survey program*) -programa en vigor desde 1 julio 1993 promovido por la IACS, de aquí que el siguiente cuadro distinga entre 2 grupos de siniestros: hasta 1993 y hasta 2000.

Year	No. of casualties in Accident group-1 & -2 of Scenario-1)				Sum
	Cape-size	Panamax	Handy-size	Small-handy	
1978	0	0	1	1	2
1979	1	1	0	2	4
1980	0	1	6	3	10
1981	0	0	1	3	4
1982	0	1	1	3	5
1983	0	0	1	1	2
1984	1	0	6	2	9
1985	0	0	4	3	7
1986	0	1	0	1	2
1987	1	1	5	2	9
1988	0	1	2	1	4
1989	2	1	8	2	13
1990	5	3	5	2	15
1991	7	5	4	1	17
1992	1	1	0	0	2
1993	2	1	3	2	8
Sub total	20	17	47	29	113
Assumed fleet profile 1978-1993	4,527	9,302	30,749	14,558	59,136
Casualty rate (per ship-year)	4.42E-03	1.83E-03	1.53E-03	1.99E-03	1.91E-03
1994	3	0	4	1	8
1995	0	0	2	0	2
1996	1	1	1	3	6
1997	0	0	2	1	3
1998	0	1	4	2	7
1999	0	1	6	1	8
2000	1	1	2	1	5
Sub total	5	4	21	9	39
Assumed fleet profile 1994-2000	3,373	5,835	16,620	4,919	30,747
Casualty rate (per ship-year)	1.48E-03	6.86E-04	1.26E-03	1.83E-03	1.27E-03
Effect of ESP (reduction rate)	67%	63%	18%	8%	34%
No. of casualties related hold flooding due to hull structural failure (Accident Group-1 & -2)					152
No. of all casualties related water ingress (Scenario-1)					237
Percentage of ESP related					64%
Equivalent effect of ESP in all serious casualties related water ingress					22%

Tabla que muestra los siniestros de graneleros por tamaño y año y el posible efecto del ESP (*enhanced survey program*, en vigor desde 1 julio 1993) promovido por la IACS, se distingue entre 2 grupos de siniestros: hasta 1993 y hasta 2000.

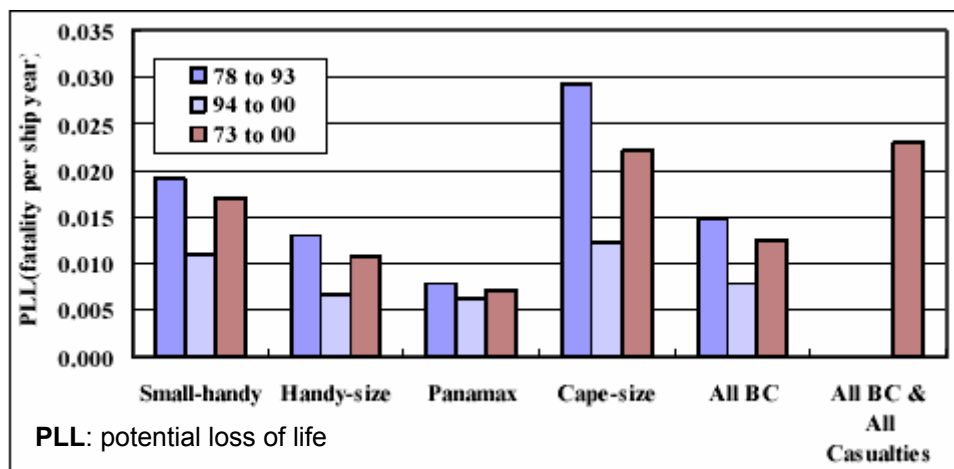


Tabla que muestra los siniestros de graneleros por tamaño y año y el posible efecto del ESP (*enhanced survey program*, en vigor desde 1 julio 1993) promovido por la IACS, se distingue entre 2 grupos de siniestros: hasta 1993 y hasta 2000.

Como conclusión podemos valorar la ligera mejoría después del 1993, donde se aplica el programa ESP, estos programas de inspección son más rigurosos, por ejemplo analizan espesores de chapa y refuerzos, visita en dique, examinación tanques y bodegas, requiere pintado de tanques, etc. Los *handy size* vuelven a ser los destacados en siniestros.

9.- Análisis técnico de la seguridad en graneleros

Como reapunte final para comprobar la necesidad de tomar medidas en estos buques, se presentan una serie de aspectos más o menos técnicos que dificultan la integridad de los mismos.

Edad del Granelero

Se analizáramos las estadísticas de la edad de los graneleros hundidos observaríamos que más del 90% de ellos sobrepasaban los 18 años. Además, por motivos del comercio, durante los 80 se construyeron muchos graneleros, pero luego hubo un período en los que la demanda de éstos disminuyó, provocando que la media de edad aumentara rápidamente. Concluimos, que está siendo un dato significativo para garantizar la seguridad; además de su vida hay que tener en cuenta que la mitad la pasan en lastre, al existir líneas comerciales unidireccionales.

Corrosión y fatiga

Sería la causa-efecto del apartado anterior, con los años estos buques se ven afectados gravemente por la corrosión y la fatiga; la primera, deviene no solo por la agresividad de la humedad con mucha salinidad, sino también por el desgaste que provocan según que tipo de carga a granel. La fatiga² de toda estructura sometida a diferentes situaciones en periodos cortos aumenta fácilmente, caso clarísimo en estos buques al sufrir todo tipo de esfuerzos cambiantes ya sea durante la carga, durante el viaje y al regreso en lastre.

Operativa de los graneleros

En especial, estos buques pueden tener grandes problemas al cargar mercancía a granel, sobre todo cuando es muy densa. La “práctica estibadora” realiza la carga de estos buques por “pasadas”, es decir, no se espera a llenar una bodega para pasar a la otra, para evitar excesos en los esfuerzos cortantes (*shear force*) y momentos flectores (*bending moments*); añadido a no tener quebranto o arrufo. Aún así, a la larga todo repercute (fatiga) y sufren problemas estructurales. Añadiendo los posibles daños que provocan los grandes carramarros a la estructura interior del buque y las excavadora en la operación final de descarga.

Las cargas densas provocan tener un GM elevadísimo, lo que provoca que sean muy vivos y den fuertes bandazos, induciendo flexión sobre las

cuadernas; alguna medida es lastrar los tanques altos (*self stowing tanks, top tanks*) con fin de elevar "G".

Otro aspecto son las grandes aperturas de las escotillas, ya que independientemente a su estanqueidad, ello induce a tener grandes torsiones al perder inercia transversal.

La sobrecarga también es un problema añadido puesto la disminución de francobordo, y excesos de los límites en los esfuerzos. Esto viene arrastrado porque algunas terminales necesitan unos minutos para parar la secuencia de carga, lo que provoca que puedas cargar demás sino se prevé. Además, en estos tipos de buque se suelen realizar *draft surveys*, por lo cual se puede tener un control exacto de lo sobrecargado.

Acero de tracción

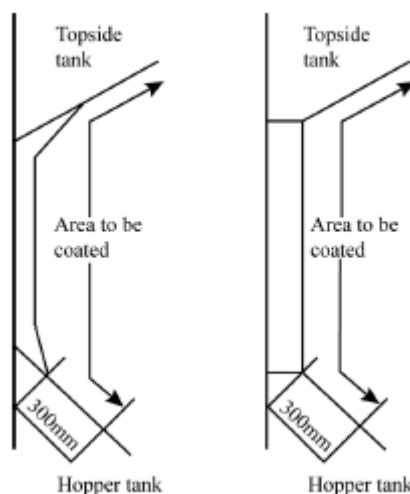
Los graneleros el tipo de acero utilizado recientemente, conocido como acero suave, antes se usaba un acero encarado a tener mayor resistencia a la tracción. Este tipo de acero gran resistencia a la tracción es más fino reservando la misma resistencia, así aumentamos el peso muerto del buque (porte). El problema radica en que este tipo de acero se oxida tan rápido como el acero suave. Consecuentemente, la corrosión puede llegar a un punto crítico con anterioridad puesto su menor espesor.

9.1. IACS (International Association of Classification Societies)

Diez son los miembros que forman esta asociación de sociedades de clasificación: *American Bureau of Shipping; Bureau Veritas; China Classification Society; Det Norske Veritas; Germanischer Lloyd; Korean Register of Shipping; Lloyd's Register; Nippon Kaiji Kyokai; Registro Italiano Navale; y Russian Maritime Register of Shipping*. Además de los asociados como *Indian Register of Shipping; Croatian Register of Shipping* (desde enero de 2005).

Las conocidas *Common Structural Rules (CRS) for Bulkcarriers*, son unas reglas estructurales dictaminadas por la IACS.(vista de portada de las mismas) En ellas se establece desde prescripciones al material utilizado, soldaduras, corrosión, mantenimiento, diseños, esfuerzos hasta escantillonados.

Destacaremos el capítulo 3, sección 5: protección contra la corrosión; por la cual exige la aplicación de estas protecciones en tanques de lastre y bodegas, espacios de costado (entre bodega y costado); en cuanto a las



Fuente: *CRS for bulkcarriers*,pág 24

bodegas especifica todas las caras internas incluidas las tapas de escotilla excluyendo el plan de bodega (ver dibujo)

Así pues, según la IACS, las zonas con más corrosión⁸ son las siguientes: cuadernas de bodegas⁹ y tanques lastre; tomas de mar; sentinas; caja de cadenas; y tanques sépticos.

Por otro lado, otra labor importantísima llevada a cabo por la IACS, es el estudio y determinación de los peligros eminentes por falta de estanqueidad en la cabeza de proa de los graneleros. Extrajeron 51 peligros, de los cuales se destacan 10 por tener un riesgo inaceptable, ellos son con su causa-efecto:

Causa	Efecto
Daños por la maquinaria a las bodegas	corrosión-deterioro
Daños por procesos químicos, consecuencia de cargas corrosivas	corrosión-deterioro
Falta plan de mantenimiento	Mala planificación del mantenimiento
Fallos de supervisión del mantenimiento	Mantenimiento deficiente no detectado
No se prepara un plan de carga	Cargas estáticas excesivas
Buque sobre explotado	Fallos estructurales
Cargas dinámicas excesivas en lastre	Daños en la estructura del fondo de la proa
Daños por la maquinaria en estructuras	Las tapas de escotilla puede que no cierren
Falta mantenimiento dispositivos de cierre	Riesgo de entrada de agua
Daños a las tuberías y a los cierres que dan a los paños.	Entrada de agua en los paños

Tabla que muestra los principales riesgos a los que están sometidos los bulk carriers y su posible consecuencia. Obtenido del Informe de la IACS, "*Bulk Carriers Handle with Care*", Publicado en la página web www.iacs.org.uk/publications (junio 008)

Entre las disposiciones contenidas en las *Common Structural Rules* de la IACS, destacaremos aquellas que puedan considerarse como más representativas de los diferentes aspectos que se regulan, con el objetivo de proporcionar una visión general al contenido y estructura de la normativa.

⁸ Las directrices A. 713 (17) y A.744 (18) prestan atención a la corrosión y los elementos a inspeccionar.

⁹ Esquema que muestra las superficies internas de los tanques que deberán protegerse. Obtenido de las *CSR for Bulk Carriers*, de la IACS, Pg. 84. Publicado en la web www.iacs.org.uk/publications (julio 2008)

Capítulo 2.- Disposiciones Generales de Diseño

La sección 1.- Disposiciones de las Subdivisiones, del Capítulo 2, establece los requisitos respecto la instalación de los mamparos estancos y otras subdivisiones:

2/1.1.1.- Generalidades:

Todos los buques, deberán tener, al menos, los siguientes mamparos transversales estancos:

Un mamparo de colisión.

Un mamparo del pique de popa.

Dos mamparos delimitando el área de la sala de máquinas en los buques con la sala de máquinas en el centro de la eslora, y un mamparo a proa de la sala de máquinas en los buques con la sala de máquinas a popa. En los casos de buques con plantas de propulsión eléctrica, la sala de generadores y la sala de máquinas deberán estar delimitadas por mamparos estancos.

El apartado 2.1.- Disposición de los Mamparos de Colisión, del Capítulo 2, hace referencia a la normativa internacional al respecto, concretamente al C.II-I, Parte B, Reg. 11 del Convenio SOLAS:

Se instalará un mamparo de colisión que deberá ser estanco hasta la cubierta del francobordo. El mamparo se ubicará a una distancia de la perpendicular de proa no menor al 5% de la eslora del buque, o 10m, en función de la menor distancia, y no mayor al 8% de la eslora.

De igual modo, el apartado 6.1.- Generalidades (Oberturas en los Mamparos Estancos) también hace referencia al Convenio SOLAS en sus disposiciones, concretamente al C.II-I, Part B-1, Reg. 25-9, así como a la Res. A.684(17) - Part B de la IMO:

El número de oberturas en las subdivisiones estancas deberá ser el mínimo compatible con el diseño del buque y su operativa. Cuando las oberturas en los mamparos estancos son necesarias para los conductos de ventilación, el cableado eléctrico, sistemas de bombeo etc. se dispondrán de modo que se mantenga la estanqueidad. La sociedad puede permitir diferentes consideraciones sobre la estanqueidad para las oberturas realizadas por encima de la cubierta del francobordo, en caso que se demuestre que una inundación progresiva podría ser fácilmente controlada, y no se compromete la seguridad del buque.

El Convenio SOLAS también es la normativa de referencia aplicable en lo que respecta la sección 3.- Doble Fondos, del capítulo 2, recogido en su C. II-1, Part B, Reg. 12-1:

Se proveerá un doble fondo que, en la medida compatible con las características del diseño y la correcta utilización del buque, vaya del mamparo del pique de proa al mamparo del pique de popa.

Los aspectos normativos referentes a los medios de acceso a los espacios de carga, y los accesos seguros a las bodegas de carga, tanques de lastre y otros espacios, también se regulan en referencia a las reglas establecidas por el Convenio SOLAS, Reg.II-1/3-6 .2.1, 6.2.2, 6.2.3 y la Resolución MSC.151(78):

Todo espacio situado dentro de la zona de la carga dispondrá de medios de acceso permanentes que permitan, durante la vida útil del buque, las inspecciones generales y minuciosas y las mediciones de espesores de las estructuras del buque que llevaran a cabo la Administración, la compañía, y el personal del buque u otras partes, según sea necesario.

Cuando un medio de acceso permanente sea susceptible de sufrir daños durante las operaciones normales de carga y descarga, o cuando sea impracticable instalar medios de acceso permanentes, la Administración podrá disponer, en su lugar, la provisión de medios de acceso móviles o portátiles, según lo especificado en las Disposiciones técnicas, siempre que los medios de unión, sujeción, suspensión o apoyo de los medios de acceso portátiles formen parte permanente de la estructura del buque. Todo el equipo portátil podrá ser instalado o puesto en servicio fácilmente por el personal del buque.

Así mismo, el apartado 2.7.- Acceso a las Estructuras de las Bodegas de Carga bajo la Cubierta, está referenciado a la normativa *IMO Technical Provisions*, Tab 2, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 (Resolución MSC.158 (78)).

Capítulo 3.- C.3.- Principios de Generales de Diseño.

La sección 2.- Aproximación al Escantillonado Neto, del tercer capítulo, Principios Estructurales de Diseño, establece los requisitos respecto el escantillonado y su método de cálculo.

La aproximación al escantillonado neto, trata de especificar claramente el escantillonado neto, que será aquel que deberá mantenerse constante desde la construcción del buque, y a lo largo de su vida útil, para satisfacer los requisitos respecto la resistencia estructural.

La sección 4.- Estados Límite, del tercer capítulo, establece las condiciones límite que pueden resistir diferentes elementos estructurales:

3/4.1.2.4.- Estado Límite Accidental:

El estado límite accidental considera la inundación de cualquiera de las bodegas de carga, sin progresión de la inundación a otros compartimentos, se incluye:

La máxima capacidad de carga de las cuadernas.

La máxima capacidad de carga de la estructura del doble fondo.

La máxima capacidad de carga de los mamparos estancos.

La sección 5.- Protección Contra la Corrosión, del tercer capítulo, establece las disposiciones al respecto, y las áreas que deben ser especialmente protegidas:

3/5.1.3.3.- Protección de las Áreas Laterales:

Deberán protegerse las superficies internas de los siguientes elementos:

Lado interno de la plancha del costado.

Superficies internas de los tanques de lastre.

La sección sexta sobre Principales Disposiciones Estructurales, apartado.2.1.- Continuidad Estructural, del tercer capítulo, establece los requisitos respecto a la continuidad estructural y los elementos que deben garantizarla, como los elementos estructurales longitudinales, los elementos de soporte primarios, los refuerzos ordinarios y otras consideraciones relacionadas.

6.2.2.1.- Generalidades:

La reducción del escantillonado desde la parte central del buque hacia la proa y la popa debe ser todo lo gradual que resulte posible. Se prestará especial atención a la continuidad estructural, especialmente a la disposición de las cuadernas, las conexiones con los elementos primarios de soporte y los refuerzos ordinarios.

Otros apartados de la sección sexta establecen los requisitos aplicables a otros elementos estructurales, como la concentración de esfuerzos, los dobles fondos, las quillas, etc.:

6.2.2.6.- Concentración de Esfuerzos:

Cuando una discontinuidad estructural se vea afectada por una concentración de esfuerzos, se tendrán que tomar las medidas suficientes para reducir la concentración de esfuerzos y se proveerán los refuerzos y medidas de compensación necesarias. Se evitarán las oberturas, en la medida de lo posible, en áreas de alta concentración de esfuerzos. En caso que se instalen oberturas, su forma será tal que mantenga el nivel de esfuerzos bajo límites aceptables. Las oberturas tendrán forma redondeada con ángulos suaves. Las soldaduras estarán adecuadamente reforzadas en aquellas zonas de alta concentración de esfuerzos.

6.6.1.3.- Altura del Doble Fondo:

Excepto otras especificaciones, la altura del doble fondo no debe ser inferior a $B/20$, o 2m en función de cual sea menor. En los casos en que la altura del doble fondo varíe, deberá producirse de forma gradual, y a lo largo de una distancia adecuada.

6.6.2.- Quilla:

La anchura de la quilla no debe ser menor al valor obtenido, en m, mediante la siguiente fórmula:

$$b = 0.8 + L / 200$$

6.6.5.2.- Quilla de balance:

Las quillas de balance no deben soldarse directamente sobre la plancha del casco. Se requerirá una plancha intermedia sobre la plancha del casco. La quilla de balance y la plancha intermedia serán de acero de igual resistencia que la plancha empleada en las tracas de pantoque. Las quillas de balance con una longitud mayor a $0.15L$ deben estar hechas con acero de igual grado al de las tracas de pantoque.

El grosor neto de la plancha intermedia debe ser igual al de la traca de pantoque, en general, el grosor no será superior a 15mm.

6.9.2.- Disposiciones Generales:

6.9.2.5.- Plancha del Trancanil:

La anchura de la plancha del trancanil no debe ser menor a la obtenida, en m, mediante la siguiente fórmula:

$$b = 0.35 + 0.5L / 100$$

6.9.2.7.- Las estructuras de soporte bajo la maquinaria de cubierta, grúas y equipamiento como elementos de remolque, maquinillas etc. deben estar adecuadamente reforzadas.

6.9.2.8.- Los pilares y otras estructuras de soporte deben estar, de forma general, ubicados bajo grandes concentraciones de esfuerzos.

Capítulo 4.- Cargas de Diseño

El capítulo 4.- Cargas de Diseño, establece las prescripciones relativas a las aceleraciones y cargas dinámicas, los esfuerzos sobre elementos estructurales, así como elementos y métodos de cálculo.

4/1.1.1.- Generalidades:

Las aceleraciones y movimientos del buque tienen en cuenta como periódicos. La amplitud de los movimientos se tiene en cuenta como la que alcanza a la mitad del periodo del movimiento.

La sección 3.- Presiones Laterales y Fuerzas en Condición de Inundación, establece los requisitos de cálculo y aplicación de estas condiciones de carga sobre diferentes elementos del buque.

4/3.3.- Mamparos Estancos Transversales Corrugados:

Cada bodega de carga se considerará inundada individualmente.

Las cargas que se considerarán que actúan sobre cada mamparo serán aquellas obtenidas por la combinación de las cargas inducidas por la carga de la bodega y la inundación de una bodega adyacente, sobre el mismo mamparo. En cualquier caso se considerará por separado la presión causada por la inundación.

Las condiciones más severas inducidas por la carga y la inundación deberán tenerse en cuenta para la comprobación del escantillonado de cada mamparo, serán las contenidas en el manual de carga:

Condiciones de carga homogéneas.

Condiciones de carga no homogéneas considerando la inundación individual de ambas bodegas cargadas y vacías.

4/3.4.- Doble Fondo:

Las cargas que se considerará que actúan sobre el doble fondo serán aquellas fruto del a presión externa del agua y la combinación de la carga de la bodega y la inundación de la bodega a la que pertenezca el doble fondo

La combinación de cargas más severas inducida por la carga del buque y la inundación se obtendrán en función de las condiciones de carga recogidas por el manual del buque:

Condiciones de carga homogéneas.

Condiciones de carga no homogéneas.

Diferentes unidades de carga (bobinas de acero)

Se tendrá en cuenta, para el cálculo de la condición de carga permitida, la mayor densidad del granel sólido que pueda ser cargado.

La sección 8.- Manuales de Carga e Instrumentos de Carga, del 4º capítulo, establece los requisitos aplicables a estos elementos.

4/8.1.1.- De Aplicación a Todos los Buques:

Todos los buques deberán llevar a bordo un manual de carga aprobado. También deberán llevar a bordo instrumentos de carga aprobados. Los instrumentos de carga serán el equipo específico a bordo y los resultados de los cálculos obtenidos solo serán aplicables al buque para el que han sido aprobados. Un instrumento de carga aprobado no podrá sustituir al manual de carga aprobado.

El manual de carga es un documento que describe:

Las condiciones de carga en las que se basa el diseño del buque. Los procedimientos de lastre y deslastre, así como la puesta del buque en dique seco deben estar incluidos en el manual de carga.

La permisibilidad de la carga local de la estructura (tapas de escotilla, cubiertas, dobles fondos, etc).

Máxima carga permitida en las cubiertas y tapas de escotilla. Si el buque no está aprobado para transportar carga en cubierta o sobre las tapas de escotilla, deben quedar claramente especificados en el manual.

Máximo régimen de deslastre, teniendo en cuenta el plan de carga acordado con la terminal, y los regímenes alcanzables.

4/8.5.- Guía para las Secuencias de Carga/Descarga:

La secuencia de carga típica debe incluir las siguientes fases:

Alternar elevadas y reducidas condiciones de carga.

Condiciones de carga homogéneas para cargas pesadas y ligeras.

Viajes de corta duración cuando el buque esté en máxima carga.

Múltiples condiciones de carga/descarga en puerto.

Condiciones de carga de la cubierta.

Capítulo 7.- Análisis Directo de Resistencia

El capítulo 7.- Análisis Directo de Resistencia, establece los requisitos respecto los elementos que deben ser analizados y las modalidades y métodos de análisis que pueden ser empleados.

7/2.1.1.- Análisis Global de Resistencia de la Estructura de las Bodegas de Carga mediante Elementos Finitos (EF):

El análisis global de resistencia de la estructura de las bodegas de carga mediante EF, pretende verificar que los siguientes aspectos se encuentren bajo los criterios aceptables al aplicarse las cargas estáticas y dinámicas:

Nivel de esfuerzos en las cuadernas, varengas y elementos primarios de soporte.

Capacidad de flexión de los elementos primarios de soporte.

Capacidad de deformación de los elementos primarios de soporte.

7/2.1.3.- Extensión del modelo:

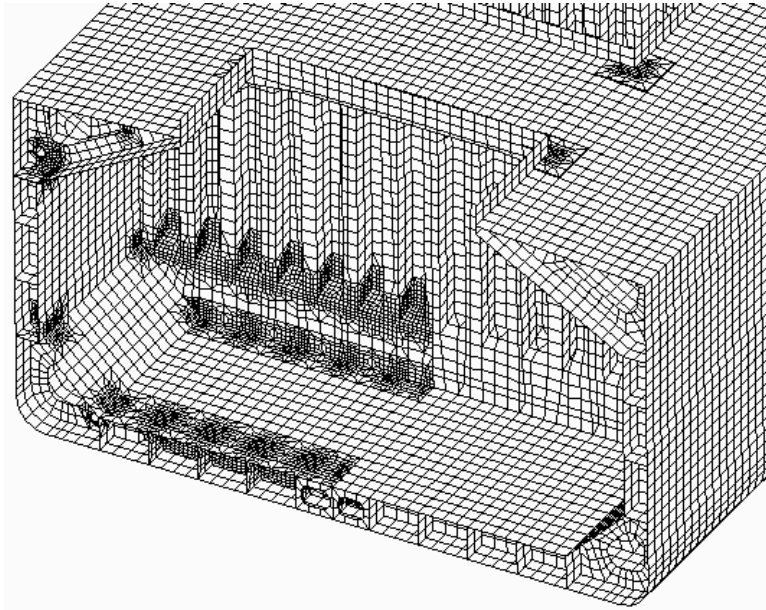
Todos los elementos estructurales principales deben estar representados en los modelos de EF, incluyéndose la plancha interna y externa del casco, las varengas y vagras del doble fondo, las cuadernas verticales y las estructuras de los mamparos transversales y longitudinales. Deberán modelarse la plancha y refuerzos de cada uno de los elementos estructurales.

7/2.2.- Método Específicos

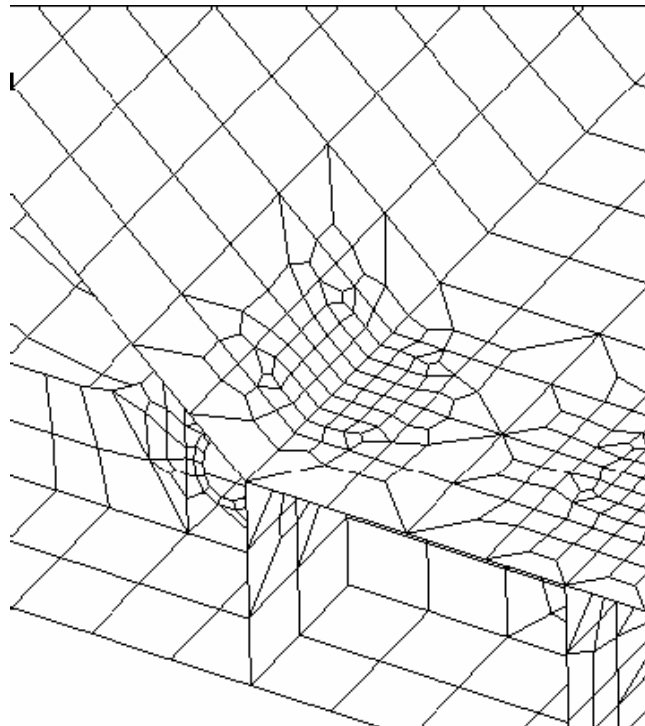
Podrán emplearse dos métodos par el análisis específico de las áreas sometidas a grandes esfuerzos:

Las áreas específicas pueden incluirse directamente en el análisis con EF empleado para el análisis global de las bodegas de carga.

Los detalles de las zonas de grandes esfuerzos pueden analizarse mediante sub-modelos separados.



Representación de las zonas de grandes esfuerzos dentro del análisis global de la bodega de carga mediante análisis directo con EF. *IACS CSR for Bulk Carriers* Pg. 322



Representación de las zonas de grandes esfuerzos dentro del análisis global de la bodega de carga mediante análisis directo con EF. *IACS CSR for Bulk Carriers* Pg. 322

7/3.2.3.- Esfuerzo permitido:

El esfuerzo de referencia en el modelo con EF que no incluya los elementos ortotrópicos no debe exceder los $235/k \text{ N/mm}^2$, siendo k el factor del material.

El esfuerzo de referencia en el modelo con EF que incluya los elementos ortotrópicos no debe exceder $205/k \text{ N/mm}^2$, siendo k el factor del material.

Capítulo 8.- Análisis de Fatiga de los Elementos Estructurales

El capítulo 8.- Análisis de Fatiga de los Elementos Estructurales, establece los requisitos respecto los elementos que deben someterse a este análisis, elementos primarios de soporte, refuerzos, esquinas de las escotillas de las bodegas, así como las propiedades de torsión de ciertos elementos.

8/1.3.- Elementos Sujetos al Análisis de Fatiga:

Se comprobará la fatiga, en el área de las bodegas de carga, para los siguientes elementos:

Plancha interna del fondo del casco.

Plancha lateral del forro.

Mamparos transversales.

Cuadernas de las bodegas en buques monocasco.

Refuerzos ordinarios en los espacios del doble casco.

Refuerzos ordinarios en el doble casco.

Esquinas de las escotillas de las bodegas.

También se establecen los elementos concretos y zonas que deben ser especialmente sometidas a este tipo de análisis, como las conexiones con los tanques de lastre y conexiones de los refuerzos de las cuadernas con los mamparos transversales entre otros.

8/2.2.- Estrés nominal:

El estrés nominal será el estrés de un componente estructural teniendo en cuenta los efectos macro-geométricos, disgregando las concentraciones de esfuerzos debido a discontinuidades estructurales y la presencia de soldaduras.

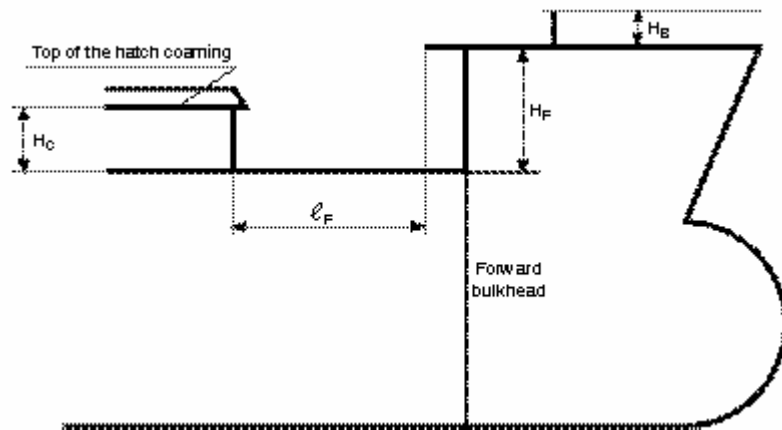
Capítulo 9.- Otras Estructuras:

El capítulo 9.- Otras Estructuras, incorpora las disposiciones aplicables a áreas y elementos concretos del buque, como la proa, la popa, la sala de máquinas, las superestructuras, las tapas de escotillas y las oberturas del casco.

9/2.7.1.- Castillo de Proa:

Se dispondrá de un castillo de proa cerrado en la cubierta del francobordo. El mamparo de popa del castillo de proa se instalará alineado o a popa del mamparo de proa de la primera bodega.

En caso que este requisito dificulte el desplazamiento de las tapas de escotilla, el mamparo de popa del castillo de proa podrá instalarse a proa del mamparo de proa de la primera bodega, siempre que la longitud del castillo de proa no sea inferior al 7% de la eslora del buque.



Esquema del castillo de proa de un bulk carrier, IACS, CSR for Bulk Carriers, Pg. 389. Publicado en la web www.iacs.org.uk/publications (julio 2008)

9/3.6.1.1.- Separación de los Refuerzos Ordinarios:

Los refuerzos ordinarios se ubicarán:

En cada cuadena, en los mamparos longitudinales.

A una distancia aproximada de 750mm en los mamparos transversales.

La ubicación de los refuerzos en las casetas especialmente expuestas a la acción del oleaje será considerada por la sociedad en cada caso.

La sección 4.- Superestructuras y Casetas, del capítulo 9, contiene las disposiciones relativas a sus elementos estructurales, escantillonado de las planchas, mamparos y refuerzos entre otras consideraciones.

La sección 5.- Tapas de Escotilla, está especialmente dedicada a los requisitos que deberán cumplir este elemento del buque, dada su gran importancia en la prevención de inundaciones progresivas de las bodegas por acción del mar y la pérdida de estanqueidad de las juntas, destacaremos especialmente los requisitos respecto su estanqueidad.

9/5.2.2.1.- Las tapas de escotilla en las cubiertas de intemperie deben ser estancas. Las tapas de escotilla en superestructuras cerradas no deberán ser estancas, a pesar que las tapas de escotilla ubicadas en tanques de lastre, de combustible o otros tanques si deberán ser estancas.

9/5.2.2.5.- Se proveerán medios eficaces de retención para evitar la translación de la tapa de escotilla bajo los efectos de las fuerzas longitudinales y transversales fruto de las cargas sobre la cubierta, si las hubiera. Las retenciones se instalarán como abrazaderas en los laterales de las brazolas de la escotilla.

9/5.4.2.1.- Presión Lateral de las Olas sobre las Tapas a la Intemperie.

La presión lateral de las olas debe considerarse que actúa sobre cada tapa en un punto ubicado en:

Longitudinalmente, a la mitad de la eslora de la tapa.

Transversalmente, en el plano de simetría del buque.

Verticalmente, en la parte superior de la tapa.

9/5.6.1.4.- Cuando dos tapas de escotilla se encuentren próximas una a la otra, se instalarán refuerzos bajo la cubierta para conectar longitudinalmente las brazolas para mantener continua su resistencia. En algunos casos, la sociedad puede requerir la continuidad de la brazola sobre la cubierta más allá de la escotilla.

9/5.6.1.4.- El sellado de las tapas de escotilla se conseguirá mediante una junta continua de un material relativamente blando que pueda comprimirse para conseguir la estanqueidad requerida. Donde se instale, los elementos de compresión y sus ángulos deberán estar redondeados y realizados de un material resistente a la corrosión.

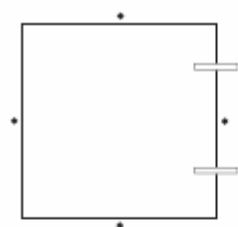
9/5.7.2.3.- La junta y los dispositivos de fijado deben mantener su eficacia cuando se vean sometidos a grandes movimientos relativos entre la tapa y la estructura del buque. Si fuera necesario, se instalarían elementos adecuados para limitar esta clase de movimientos.

9/5.7.2.4.- La junta estará realizada de un material de suficiente calidad para todo tipo de condición climática que pueda encontrarse el buque, y que sea compatible con las cargas transportadas.

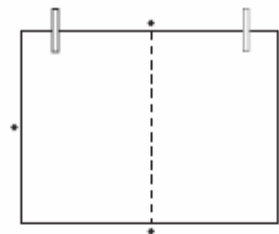
El material y la forma de la junta deberán considerarse en relación con el tipo de tapa de escotilla, los elementos de sujeción y los movimientos entre la tapa y la estructura del buque. La junta estará convenientemente sujeta a la tapa de escotilla.

9/5.7.3.3.- Espaciado de los Elementos de Sujeción:

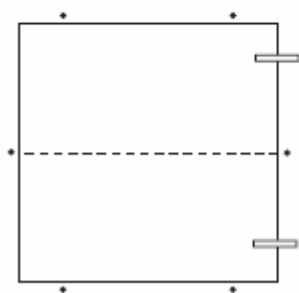
Generalmente, el espaciado entre los elementos de sujeción de la tapa de escotilla no será mayor a 6m.



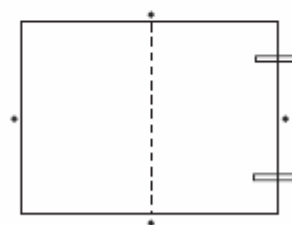
Nominal size 630 x 630



Nominal size 630 x 830

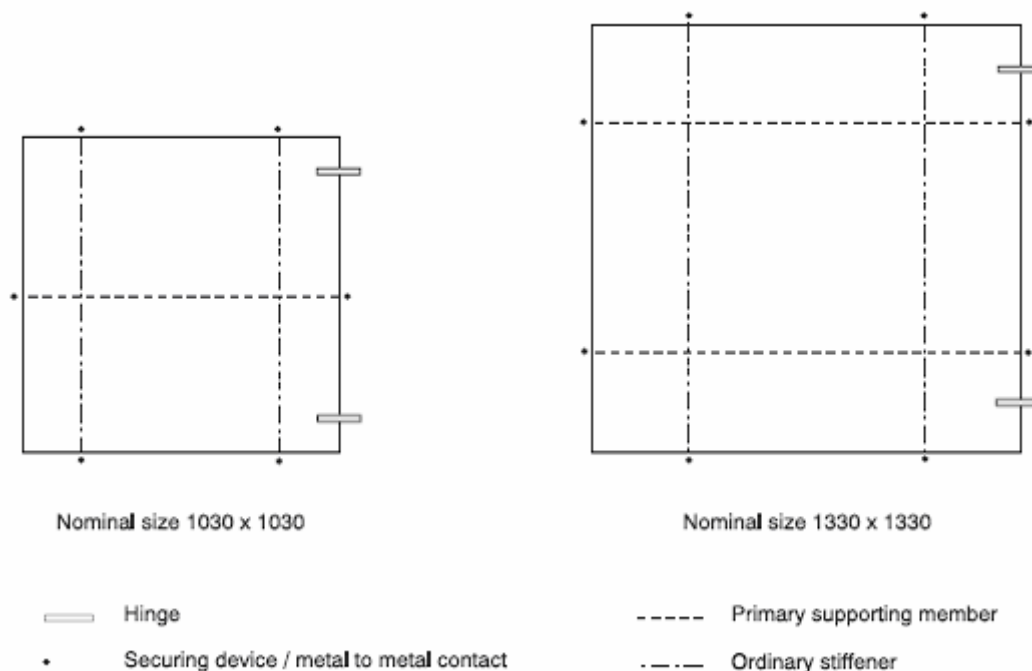


Nominal size 830 x 830



Nominal size 830 x 630

Conjunto de figuras que muestran posibles disposiciones de las tapas de escotilla y la ubicación de sus refuerzos y elementos de cerrado y sujeción. IACS, *CSR for Bulk Carriers*, Pg. 437.



Conjunto de figuras que muestran posibles disposiciones de las tapas de escotilla y la ubicación de sus refuerzos y elementos de cerrado y sujeción. IACS, *CSR for Bulk Carriers*, Pg. 437.

Capítulo 10.- Elementos Exteriores del Casco

La sección 1.- Timón y Elementos de Maniobra, del capítulo 10, incorpora los requisitos exigibles al timón como su material y estructura, el par y la fuerza, la resistencia de la mecha del timón, así como el análisis de las fuerzas que actúan sobre la pala y las características de sus soportes.

La sección 2.- Borda y regala, del capítulo 10, contiene los requisitos aplicables a estos elementos.

10/2.1.2.1.- Se dispondrá de una borda o regala adecuados alrededor de todas las partes expuestas de la cubierta de francobordo y las cubiertas de la superestructura.

10/2.1.2.2.- La altura de la borda o la regala deberá ser de al menos 1m sobre la cubierta. Donde su altura pueda interferir con la operativa normal del buque, se podrá aceptar una altura inferior, si se proporciona una adecuada protección, sujeta a la normativa del estado del pabellón que sea de aplicación.

10/2.2.2.1.- El grosor de la chapa de la borda en la cubierta del francobordo que no excedan de 1m de altura, no será inferior a 6.5mm. Cuando la altura sea igual o superior a 1.8m, su grosor se calculará como el del grosor de la plancha de de una superestructura ubicada en

el mismo lugar. Para la borda de altura comprendida entre 1m y 1.8m el grosor se calculará por interpolación lineal.

La sección 3.- Equipamiento, del capítulo 10, hace referencia a los requisitos aplicables al equipo de fondeo temporal y sus elementos, el cálculo del numeral de equipo, los molinetes, las anclas, las cadenas, los elementos para el remolque, los escobenes, los elementos de retención del ancla y los pasacabos y bolardos

Capítulo 11.- Construcción y Pruebas

El capítulo 11.- Construcción y Pruebas, incorpora las disposiciones sobre la construcción e instalación de los elementos estructurales y las tolerancias en los alineamientos. Así mismo incluye las disposiciones respecto las soldaduras, y las pruebas que deben realizarse para comprobar las resistencia, integridad y estanqueidad de ciertos elementos del buque.

11/1.1.3.- Ensamblaje, Alineación:

Deberá evitarse el empleo de una fuerza excesiva durante el ensamblaje de los componentes estructurales individuales, o durante la elevación de secciones. En la medida de lo posible, las distorsiones de los componentes estructurales deberán ser corregidas previamente a su ensamblaje. Los elementos estructurales deberán ser alineados siguiendo la Recomendación N°.47 de la IACS o de acuerdo los requisitos de unos estándares de fabricación reconocidos que hayan sido aceptados por la sociedad de clasificación. Después de la soldadura, las rectificaciones y alineaciones deberán realizarse de modo que las propiedades del material no se vean afectadas de forma significativa. En caso de duda, la sociedad puede requerir la realización de pruebas.

11/3.1.1.3.- Prueba Estructural:

La prueba estructural es una prueba hidrostática realizada para demostrar la integridad de los tanques y su conformidad estructural con el diseño. Cuando deban prevalecer limitaciones prácticas y no sea posible realizar las pruebas hidrostáticas, se realizarán pruebas hidroneumáticas en su lugar. Cuando se realicen pruebas hidroneumáticas, se intentará simular la condición de carga operativa del tanque.

11/3.2.1.2.- La prueba estructural se realizará tras la aplicación de las capas protectoras a las superficies interiores del tanque cuando se cumplan las siguientes condiciones:

Se hayan realizado todas las soldaduras y hayan sido inspeccionadas visualmente por un inspector, antes de la aplicación de las capas protectoras.

Se haya realizado una prueba hidroneumática antes de la aplicación de las capas protectoras.

11/3.2.2.2.- Antes de la inspección, se recomienda aumentar la presión del aire en el tanque desde los 0.20·10⁵ Pa y se mantenga a este nivel durante 1 hora hasta alcanzar un régimen estable, manteniendo al mínimo número de personas en las proximidades del tanque, y se descenderá la presión.

Capítulo 13.- Buques en Operación y Criterio de Renovación

El capítulo 13.- Buques en Operación y Criterio de Renovación, establece las disposiciones relativas al mantenimiento de la clase (sección primera) y las inspecciones periódicas y los aspectos que deben tenerse en cuenta en su desarrollo (sección segunda).

13/2.1.1.2.- Este capítulo trata de ofrecer a los armadores, las compañías que realicen las medidas del grosor de las planchas y a los inspectores de las sociedades unos procedimientos uniformes para cumplir los requisitos de conformidad con estas reglas, sobre la medición de los grosores de la plancha.

13/2.2.1.1.- Para el mantenimiento de la clase, se requerirá la medición de los grosores durante las inspecciones intermedias, las inspecciones para la renovación de la clase y podría ser requerida durante las inspecciones anuales.

13/2.2.2.1.- La medición de los grosores requeridos por estas reglas consisten en:

Medición sistemática de los grosores para garantizar la resistencia local y global del buque.

La medición de los grosores indicados en el programa de inspecciones.

Medición de aquellos elementos considerados como áreas sospechosas.

Mediciones adicionales de aquellas zonas afectadas sustancialmente por la corrosión.

9.2. Sociedad de Clasificación *Det Norske Veritas* (DNV)

Esta *Class* se destaca por establecer las especificaciones sobre buques graneleros, en especial para las inspecciones para determinar escantillonados de las planchas más expuestas a corrosión.

Estableciendo el siguiente calendario y zonas a inspeccionar:

- a) Primera inspección a los 5 años.
- b) Segunda inspección a los 10 años:

- Sección transversal que abarque un espacio de carga.

- c) Tercera inspección a los 15 años:

- Dos secciones transversales que abarquen dos espacios de carga diferentes.

- d) Cuarta inspección a los 20 años o más:

- Dentro de la mitad de la eslora, tres secciones transversales en tres espacios de carga.

- Todas las bulárcamas transversales y el mamparo transversal del pique de proa y el pique de popa.

- Todas las tapas de escotilla y brazolas

- Planchas de las cubiertas expuestas.

- Traca inferior y tracas en la zona de la cubierta de entrepuente.

- Tracas de mar y viento en flotación (babor y estribor) a lo largo de toda la eslora.

- Quilla, cofferdams, espacios de máquinas y parte de popa de los suspiros y ventiladores.

10.- Medidas legislativas: visión general

Varias son las medidas en materia de seguridad entorno a los buques graneleros, desde las operaciones de carga para garantizar que el estado de la carga no modifique la estabilidad del buque; al correcto asegurado de las tapas de escotilla manteniendo una estanqueidad. Analizado en el apartado 3, una gran causa de pérdidas ha sido la inundación de las bodegas.

El primer código internacional se adoptó en 1965, era el *Código de prácticas de seguridad para cargas sólidas a granel*; siendo actualizado regularmente, al ser revisado por el Sub-Comité Mercancías Peligrosas, Cargas Sólidas y Contenedores. Este código da una lista de cargas a granel con sus propiedades y cómo deben ser manejadas. La última revisión existente de este código es del 2004, adoptado por la resolución MSC.193(79).

El Sub-Comité anterior, también ha enmendado los capítulos del SOLAS VI y VII para hacer obligatorio el Código. Las fechas propuestas para las nuevas enmiendas que se adoptarán en 2008, entrarían en vigor en 2011.

SOLAS Capítulo XII: Medidas adicionales para la seguridad en graneleros.

Después de los desastres de los años 90, la IMO adoptó en noviembre de 1997 nuevas regulaciones en el convenio SEVIMAR relativas a seguridad en graneleros. Entrando en vigor el 1 julio de 1999.

Código “BLU”: Código prácticas seguridad operaciones de c/d de graneleros.

En el mismo mes de noviembre de 1997, la OMI también adoptó este código en su 20ª Asamblea por la Resolución MSC A.862(20).

FSA (Formal Safety Assessment):

Estudios formales de seguridad; promovidos por la MSC después de la publicación de la investigación del *Derbyshire* para asesorarse que cambios pueden necesitar las regulaciones.

Diciembre de 2002:

En la 76ª sesión, la MSC volvió a incorporar enmiendas en el SOLAS (cap. XII) y en el Protocolo de Líneas de Carga de 1988.

Diciembre de 2004:

Nuevas enmiendas en el cap. XII del SOLAS, relativas al doble forro de costados en buques graneleros. Entraron en vigor el 1 de julio de 2006.

10.1. Convenio SOLAS

Las regulaciones básicas del Capítulo XII diferencian entre buques nuevos (1 julio 1999) con $E > 150$ m. que carguen cargas con densidad igual o superior a 1 Kg. /m^3 y los existentes con cargas de densidad igual o superior a $1,780 \text{ Kg. /m}^3$. Para los primeros, deberán ser capaces de soportar la inundación de una bodega teniendo en cuenta las recomendaciones de la OMI; para los segundos, el mamparo transversal estanco entre la bodega 1ª y 2ª y el doble fondo de la 1ª bodega, deberán soportar los esfuerzos y efectos dinámicos de la inundación de la misma.

Estas enmiendas han tenido en cuenta los estudios e inspecciones llevadas a cabo por la IACS¹⁰ (*International Association of Classification Societies*). Curiosamente, la IACS descubrió que si al buque se le inunda la bodega nº 1, el mamparo transversal entre la 1 y la 2, no soportaría este esfuerzo, aún menos si el buque está cargado. De ahí, la regla 6, del capítulo XII, fija las nuevas normas para evaluar los escantillones del mamparo situado entre las bodegas 1ª y 2ª.

¹⁰ Recordar el cumplimiento de la regla XII/ 5, referente a evaluación de la resistencia longitudinal, escantillones y carga admisible a graneleros de forro sencillo, está referenciado a las prescripciones de la IACS; la Asociación elaboró las CSR.

Así pues, los graneleros de más de 20 años, deberían cumplir estas prescripciones a partir del 1 de julio de 1999; entre 15 y 20 años en su primera inspección después de dicha fecha; los graneleros menores de 15 años en su primera inspección después de llegar a los 15, pero antes de tener 17 años.

Las enmiendas del 2002, contenían los requerimientos de colocar alarmas de nivel, así como un sistema de monitoreo del mismo con el objetivo de detectar inundación. Incluso la nueva regulación XII/12, exige que en bodega, espacios de lastre y espacios secos se coloquen detectores de nivel independientemente a la edad del granelero. Exigencia que entró el 1 julio de 2004. Además, la regulación XIII/13 relativa a la capacidad del sistema de bombeo de pantoques, lastres y cualquier parte a proa del mamparo de colisión.

El Capítulo XII fue enmendado de nuevo en diciembre de 2004, en la sesión 79ª, incorporando requerimientos relativos al doble forro de costado, para el 1 de julio de 2006 se aplicará a nuevos buques de eslora igual o superior a 150 m. y que carguen cargas de densidad 1 Kg. /m³ o superior. Para el resto de buques, el MSC estándares obligatorios para las estructuras de costado en buques de simple forro, junto con estándares de mantenimiento de las tapas de escotilla.

Por otra parte, la nueva regulación del Capítulo II-1/3-6 del SOLAS, relativo a construcción, subdivisiones, estabilidad, máquinas e instalaciones eléctricas, afectó activamente a los graneleros, en especial por exigir accesos adecuados para ser inspeccionados con una mínima facilidad.

El Capítulo III, en la misma sesión 79ª del 2004, fue enmendada la regla referente a aplicaciones de salvamento, por la que se exige la colocación de botes de caída libre en graneleros.

Interpretando el Capítulo IX enmendado, se hace obligatorio la implantación del Código ISM, con el fin de que haya una *transparencia* total a la hora de gestionar la seguridad por parte de tripulantes y armadores.

10.2. Código de prácticas de seguridad relativas a cargas sólidas a granel¹¹

Desde que a partir de la mitad del siglo anterior, el grano se transporta a granel han surgido los problemas que plantea este modo de transporte, como el “asentamiento” que sufre el mismo, consecuentemente dejando un espacio vacío en la parte superior, y por tanto gana movilidad dentro de la bodega; poniendo en peligro la estabilidad del buque. Tradicionalmente, se han utilizado sistemas de contención como *arcadas* (maderos ubicados longitudinalmente para que dividan la sección transversal, y así disminuir el momento escorante al disminuir el efecto de *superficies libres*) y *ensacadas* (colocación de una

¹¹ Preámbulo del nuevo Código de Cargas a Granel, 2004. Además de otras fuentes

lona, cubriendo brazolas y la parte superior de la carga, para luego estibar sacos de la misma carga y evitar corrimientos al quedar compacto).

Si tenemos en cuenta que por mar se transportan millones de toneladas de carga a granel, por tanto la consternación llegó al punto que en la Conferencia Internacional de 1960, recomendó con el soporte de la OMI, que se redactase un código de prácticas de seguridad para el transporte de cargas a granel. De ello se encargó el Sub-comité de Contenedores y Carga de la OMI en 1965 que entró en vigor. Además, provocó que el capítulo VI se incorporara en el SOLAS el transporte de cargas sólidas a granel, revisándose en 1974, y 1994 con el objeto de incluir nuevas prescripciones como el transporte de mercancías peligrosas a granel.

Entonces, el Código contempla tipos de cargas a granel, con varias indicaciones, puesto que algunas pueden oxidarse con la consecuente reducción de oxígeno, emitiendo una posible emisión de humos tóxicos o de auto calentamiento. En otros casos pueden emitir humos tóxicos sin que haya oxidación o cuando están húmedas (caso del sodio). También se especifican los diferentes procedimientos de muestreo y pruebas que deberían realizarse antes del transporte de concentrados y materiales similares, así como el procedimiento de prueba recomendado para los laboratorios.

Podemos sacar la conclusión que el Código de prácticas de seguridad relativas a cargas sólidas a granel (2004), está dirigido como herramienta de cómo proceder sin riesgos para Administraciones, navieros, expedidores y capitanes de buques.

El Código (anterior al de 2004) tenía una estructura de siete apéndices:

Apéndice A: se enumeran las cargas que pueden licuarse.

Apéndice B: contiene una lista de materias que encierran riesgos de naturaleza química. Algunas de esas materias, también aparecen en el Código IMDG cuando se transportan en bultos, pero otras, por el contrario, sólo se tornan potencialmente peligrosas si se transportan a granel (caso de las virutas de madera, el carbón y el hierro obtenido por reducción directa).

Apéndice C: contempla las cargas a granel que no susceptibles de licuarse ni encierran riesgos de naturaleza química.

Apéndice D: proporciona información adicional sobre los procedimientos de prueba, aparatos y normas a los que se refiere el Código.

Apéndice E: contiene las fichas de emergencia correspondientes a las materias que se enumeran en el apéndice B.

Apéndice F: se dan recomendaciones para la entrada en los espacios de carga, tanques, cámaras de bombas, tanques de combustible y otros compartimentos cerrados similares.

Apéndice G: contiene procedimientos para la vigilancia del gas en las cargas de carbón.

Esta última edición comprende todas las enmiendas adoptadas por el MSC, en su 79º sesión, mediante la resolución MSC.193(79). Las modificaciones destacables son:

- a) Se han sustituido los apéndices A, B y C por fichas para cada carga en el apéndice 1. Las cargas que aparecían enumeradas en los apéndices A, B o C ahora corresponden a los grupos A, B o C de cada ficha.
- b) Se ha cambiado la numeración de los apéndices D a G.

10.3. Código BLU: Bulkcarriers Loading and Unloading¹²

Como hemos visto, muchos accidentes se han desarrollado por incorrectas operaciones de carga y descarga de las mercancías, de ahí que el Sub-Comité de Transporte de Mercancías Peligrosas, Cargas Sólidas y Contenedores (DSC) elaborara en febrero del 1966 un proyecto de código de prácticas de seguridad en las operaciones de carga y descarga de graneleros.

Este proyecto de código fue examinado por el CSM en su 66º sesión en 1996, y en la 2ª sesión del DSC en 1997. Finalmente fue aprobado por el CSM en la 68ª sesión en 1997, siendo adoptado por la Asamblea en su 20º sesión (noviembre de 1997) a través de la resolución A.862 (20)

La Asamblea instó a los Gobiernos que adoptaran este código en sus terminales de carga y descarga de graneleros, con el propósito de que:

- a) Haya una cooperación entre buque-terminal.
- b) Se designe un representante de la terminal.
- c) Confirmación de un plan de carga / descarga
- d) Ambas partes puedan interrumpir la operativa.

Este Código de Carga y Descarga de graneleros está dirigido a expedidores, terminales, capitán y armador; vinculándose con la regla VI/7 del Convenio SOLAS (embarque, desembarque y estiba de cargas a granel).

El Código BLU (2003), está formado por 6 secciones, 5 apéndices y la Resolución A.862(20), por la que fue adoptado. Las secciones se dedican a dar prescripciones más “teóricas”, desde definiciones a procedimientos. Los apéndices están encarados para la práctica, como listas de comprobaciones, plan de carga / descarga (ejemplos incluidos) y formularios.

Para explicar de forma más didáctica las responsabilidades que encubre el Código BLU, recordando que la Asamblea instaba a los Gobiernos

¹² Ver Código BLU, edición electrónica 2003. Preámbulo y secciones destacables.

Internacionales a incorporarlo, la Unión Europea lo incorpora de forma obligatoria para sus estados Miembros a través de la Directiva 2001/96/CE de 4 de diciembre de 2001. El fin de esta directiva es aplique de forma armonizada las disposiciones del Código. Así obliga que las terminales cumplan los siguientes requisitos:

- I) Designación de un representante como persona responsable de la carga y descarga en la terminal.
- II) Entrega a los graneleros de unos cuadernillos con toda la información necesaria para facilitar las operaciones de manipulación de la carga.
- III) Establecimiento y mantenimiento de un sistema de control de calidad basado en la serie de normas ISO 9001:2000.

Esta directiva concedía un período transitorio de tres años para crear el sistema de control de calidad y un año más para obtener su certificación. En la misma se distinguen muy claramente las responsabilidades y obligaciones del capitán del buque granelero y del representante de la terminal. Además, indica los procedimientos que deben tomar el capitán y el representante de la terminal antes y durante las operaciones de carga y descarga. Entre ellos, se exige elaborar un plan de carga y descarga.

Así pues, tenemos que las responsabilidades del capitán son:

- I) Garantizar la seguridad de las operaciones de carga y descarga del granelero.
- II) Notificar a la terminal, la hora prevista de llegada del buque a la terminal
- III) Cerciorarse de que dispone de la información de la carga prevista.

Por otro lado, las responsabilidades del representante de la terminal son:

- I) Cerciorarse de que se ha notificado al capitán lo antes posible la información que consta en la declaración de carga.
- II) Notificar sin demora al capitán y a la autoridad de control del Estado del puerto cualquier posible deficiencia observada a bordo de un granelero que pueda poner en peligro la seguridad.

La Directiva limita la posibilidad de intervención de las autoridades competentes a aquellos casos en que el capitán y el representante de la terminal no lleguen a un acuerdo en torno a las medidas que deben adoptarse en tales casos, ya que la responsabilidad primordial por la seguridad de las operaciones de carga y descarga de un buque recae siempre en el capitán.

Para finalizar este subapartado y paralelamente a lo mencionado en la Directiva 2001/96/CE (recordar que es el instrumento por el cual la UE lo hace

incorpora a los estados Miembros); destacaremos algunas secciones del Código BLU (2003). Entre ellas, la Sección 2: *Idoneidad de buques y terminales*, nos da unas aclaraciones para considerar ambas partes aptas para realizar las operaciones pertinentes.

Evidentemente el buque ha de tener aptitud de navegabilidad (certificados, condiciones de flotabilidad, tripulación competente), y curiosamente un oficial que domine el idioma del puerto o inglés. Además deberán llevar un cuaderno de estabilidad y carga en un idioma que sea al menos español, inglés o francés. Tener instrumentos para medir los esfuerzos de forma rápida, escotillas identificadas de forma clara y todos los equipos de manipulación en buen estado.

Para las terminales deberán comprobar sonda en el atracadero, tamaño del buque, defensas y accesos. Así como en el buque, deberá poseer todos los certificados.

Otra sección peculiar es la 5: *embarque de la carga y manipulación del lastre*. Se exige al buque que se mantenga adrizado, comunicar cualquier plan de deslastre y avisar al trimado final para parar el sistema transportador de tierra a tiempo. Para la terminal se le obliga a que comunique cualquier variación en el régimen de carga convenido, informando el peso total de la carga embarcada en cada “pasada”.

10.4. Últimas medidas: Inspección y mantenimiento de tapas de escotilla

Llegados a este punto, es de sobrado conocimiento que las tapas de escotilla son y deben ser el elemento más cuidado, importante y vital para la seguridad los buques graneleros, así lo justifica la estadística por inundación de las bodegas.

En este apartado se estudia la última medida tomada referente a tapas de escotilla. El análisis se hace a través de la normativa nacional, es decir, el Reglamento publicado en el *Boletín Oficial del Estado* (BOE) núm. 223 del 17 de septiembre de 2007. Este BOE no es más que la Resolución MSC.169(79) adoptada el 9 de diciembre de 2004 titulada: *Normas para la inspección y mantenimiento de las tapas de escotilla de graneleros por parte del propietario*.

Se alude a que según los resultados del EFS (estudio formal de seguridad) debería prestarse atención a los mecanismos de sujeción de las tapas de escotilla, en lo que se refiere al mantenimiento y la frecuencia de las inspecciones. También se recuerda que en la 77ª sesión del MSC se aprobó la MSC/ Circ.1071, sobre “Directrices para los reconocimientos de las tapas de escotilla de los graneleros e inspecciones y mantenimiento por parte del propietario”, donde se exigía que las navieras de graneleros tomen conciencia del mantenimiento de las tapas de escotilla (según Código ISM).

Entonces, entre algunas de las Normas de esta resolución MSC.169 (79) destacan la que hace hincapié en el mantenimiento de las tapas, sus sistemas de abertura, cierre, sujeción y estanqueidad; atribuyendo la falta de ésta última

al desgaste normal (deformación de la tapa o brazolas) y a la falta de mantenimiento (corrosión de las planchas y refuerzos, falta de lubricación de las piezas móviles y zapatas de caucho).

Además, para asegurar un buen cierre de la misma, la Resolución exige que los armadores deberán centrarse en: la protección de las superficies de las planchas y refuerzos; el deslizamiento de las tapas rodantes y de las barras de compresión; sustituir las juntas y otros componentes susceptibles de desgaste, llevando a bordo piezas de respeto; y mantener todos los desagües de las tapas de escotilla en buenas condiciones de funcionamiento.

Los armadores y oficiales deberán tener en cuenta que los planes de mantenimiento de las tapas de escotilla deberán formar parte del sistema de gestión de la seguridad del buque que figura en el Código ISM.

Así mismo, la Resolución MSC.169(19), establece normas para la inspección de las tapas de escotilla y de sus sistemas de abertura, cierre, sujeción y estanquidad. Estableciendo que la Administración efectuará los reconocimientos reglamentarios de las tapas y brazolas de escotilla¹³. Se distinguirán procedimientos para hacer comprobaciones durante el viaje e inspecciones cuando estén abiertas las tapas de escotilla.

Entonces, las comprobaciones durante el viaje comprenderán un examen externo de la tapa de escotilla y de los medios, al menos una vez por semana, siempre que las circunstancias lo permitan .

En cuanto a las inspecciones con las tapas abiertas, destacan las normas siguientes en lo que se refiere a dispositivos a examinar de cada escotilla, sólo siendo necesario realizar esta inspección una vez al mes.

Se deberán examinar:

- a) Los paneles de las tapas de escotilla, las planchas laterales y las uniones de los refuerzos para verificar que no haya zonas corroídas, grietas ni deformaciones.
- b) Las juntas, los rebordes de juntas, las barras de compresión, los canales de desagüe y las válvulas de retención.
- c) Los dispositivos de ajuste, las barras de sujeción y las trincas.
- d) Los dispositivos de posicionamiento de las tapas.
- e) Las pastecas de cadena o cable.
- f) Las guías.

¹³ Así como indica la parte de la inspección periódica prescrita en el artículo 14 del Convenio internacional sobre líneas de carga 1966, Protocolo del 1988, y de conformidad con las prescripciones para los reconocimientos mejorados que figuran en la resolución A. 744 (18).

- g) Los carriles de las guías y las ruedas de cierre.
- h) Los dispositivos de tope.
- i) Los cables, las cadenas, los tensores y los barbotenes.
- j) Los sistemas hidráulicos, los dispositivos eléctricos de seguridad y de enclavamiento.
- k) Las bisagras de los extremos y entre paneles, los ejes y polines.

11.- Directiva 2001/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2001, por la que se establecen requisitos y procedimientos armonizados para la seguridad de las operaciones de carga y descarga de los graneleros (Diario oficial nº L013 de 16 de enero de 2002)

Habida cuenta de la preocupación existente por la alta siniestralidad que afecta a buques graneleros y que gran número de esos accidentes tienen su origen en defectuosas o incorrectas operaciones de carga y descarga en las terminales portuarias, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea han decidido introducir en la Comunidad Europea mediante la presente directiva, las directrices contenidas en la Resolución A. 862 (20), de 27 de noviembre de 1997, de la Organización Marítima Internacional (OMI). En esta resolución la OMI había adoptado lo que se conoce como el “Código BLU”, esto es, el Código de práctica para la seguridad de las operaciones de carga y descarga de los graneleros¹⁴. El ámbito de aplicación de la Directiva se extiende a todos los graneleros, con independencia de su pabellón, y a todas las terminales portuarias de la UE en que dichos graneleros recalcan para embarcar cargas sólidas o a granel (artículo 2). Además, INTERCARGO está en conversaciones continuas con el Grupo de terminales para graneles secos (DBTG) reconociendo que las terminales y los operadores de graneleros son dependientes y comparten sus preocupaciones en materia de seguridad. El DBTG, establecido para representar los intereses de operadores de terminales alrededor del mundo, tiene status de observador en la OMI bajo el nombre de Asociación Internacional de Terminales para Graneles Internacional (IBTA).

En cuanto al fondo, en ella se regulan tanto las obligaciones que incumben al Capitán del buque como a las propias terminales portuarias. Por lo que respecta al primero, se le reputa responsable *en todo momento* de la seguridad

¹⁴ Código BLU: el Código de práctica para la seguridad de las operaciones de carga y descarga de graneleros, incluido en el Anexo de la Resolución A. 862 (20) de 27 de noviembre de 1997, de la Asamblea de la OMI, en su versión de 4 de diciembre 2001.

de las operaciones de carga y descarga del buque que tiene bajo su mando (art. 7.1). En cuanto a las segundas, se les impone la obligación que no solo deberá estar en contacto con el Capitán del buque en la ejecución de esas operaciones de carga y descarga, sino que habrá de notificar a las autoridades competentes en materia de seguridad marítima cualquier deficiencia que pueda afectar a la seguridad de las operaciones o al propio buque (art. 7. 2); además, se establece la necesidad de desarrollar, implantar y mantener por las terminales portuarias sistemas adecuados de gestión de calidad, compatibles al menos con la ISO 9001 (art. 5). Por otra parte INTERCARGO ha publicado un documento ("*Bulk Carrier Terminal Reporting Form*") para informar sobre terminales de graneles y anima a sus miembros a que utilicen este impreso para divulgar sus experiencias operativas positivas y/o negativas, en las terminales.

La Directiva contiene 6 Anexos dedicados a los requisitos de aptitud operativa exigibles a los graneleros y a las terminales para la ejecución de estas operaciones (Anexos I y II), a la información a facilitar por el Capitán a la Terminal (Anexo III), a las obligaciones del capitán antes y durante las operaciones de carga y descarga (Anexo IV), a la información a facilitar al Capitán de la Terminal (Anexo V), y a las obligaciones del representante de la terminal capitán antes y durante las operaciones de carga y descarga (Anexo VI).

Finalmente, se impone a los Estados miembros la obligación de adoptar antes del 5 de agosto de 2003 las disposiciones necesarias para dar cumplimiento a lo dispuesto en esta Directiva, disposiciones que habrán de ser aplicadas a partir del 1 de marzo de 2004.

12.- R. D. 995/2003 de 25 de Julio por el que se establecen los Requisitos y Procedimientos armonizados para las operaciones de carga y descarga de graneleros.

Supone la adaptación de la Directiva Comunitaria 2001/96¹⁵ en nuestro derecho, planteando el establecimiento de a) requisitos de idoneidad armonizados para dichos buques y terminales b) Procedimientos de cooperación y comunicación entre dichos buques y las terminales. Su ámbito de aplicación es aplicable a todos los buques, cualquiera que sea su pabellón y a todas las terminales españolas.

Antes de comenzar las operaciones de carga y descarga, el capitán y el representante de la terminal cumplimentarán y firmarán conjuntamente la lista de comprobación de seguridad buque / tierra, de acuerdo con las directrices del apéndice 4 del Código BLU. Se establecerá y mantendrá en todo momento una

¹⁵ Publicado en el BOE 7 agosto 2003.

comunicación efectiva entre el buque y la terminal. El capitán y el representante de la terminal realizarán las operaciones de carga o descarga según el plan convenido (art. 7. *Procedimientos entre graneleros y terminales*). El artº. 8 faculta al Capitán Marítimo para resolver cualquier discrepancia entre terminal y barco, así como supervisar el desarrollo de las operaciones, incluyendo la propuesta de su paralización a través de la Autoridad Portuaria.

Se concede asimismo un plazo hasta el 5 de febrero del 2005 para la implantación del sistema de gestión de calidades de las terminales y de un año más para su certificación de acuerdo con normas ISO 9001:2000 o reglas equivalentes.